جامعة اليرموك

كلية التربية

قسم علم النفس الإرشادي والتربوي

تخصص القياس والتقويم

أطروحة دكتوراه بعنوان

مدى التوافق بين نموذج استجابة الفقرة الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري لنوعين من فقرات اختبار تحصيلي

The Extent of Congruence between Three Parameters Model and Mokken Nonparametric Model due to Item Format

إعداد الطالب

أحمد عبدالعزيز دلوع

بإشراف الأستاذ الدكتور

أحمد قواسمة

2013

مدى التوافق بين نموذج استجابة الفقرة الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري لنوعين من فقرات اختبار تحصيلي

إعـــداد: أحمد عبدالعزيز دلوع
ماجستير رياضيات، جامعة آل البيت، 2004

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في علم النفس الإرشادي والتربوي، تخصص القياس والتقويم، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

لجنة المناقشة

أ.د أحمد يوسف القواسمة.. مشرفاً ورئيساً
أستاذ في القياس والتقويم، جامعة اليرموك

أ.د أحمد سليمان عودة .... عضواً
أستاذ في البحث والتقويم، جامعة جدارا

أ.د يوسف محمد السوالمة .... عضواً
أستاذ في القياس والإحصاء التربوي، جامعة اليرموك

د. نضال كمال الشريفين.. عضواً
أستاذ مشارك في القياس والتقويم، جامعة اليرموك

د. محمود حسن بني خلف.. عضواً
أستاذ مشارك في مناهج العلوم، جامعة اليرموك

تاريخ مناقشة الرسالة 6/ 5/ 2013 م

الإهـــداء

إلى قدوتي في الحياة .... والدي العزيز بارك الله في عمره

إلى من تدنو الجنة تحت قدميها .... والدتي الحبيبة بارك الله في عمرها

إلى من كانت عوناً وسنداً وتحملت معي عناء الدرب .... زوجتي الغالية مدلين

إلى رموز عزتي وفخري .... إخوتي تامر ومحمد وجواد

إلى من كن صديقاتي قبل أن يكن أخواتي .... رانيا ولمياء

إلى كل طالب علم

أهدي هذا العمل

الباحث

أحمد عبد العزيز محمد دلوع

شكر وتقدير

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهّل الله له طريقاً به إلى الجنة".

الحمد لله حمداً كثيراً وشكراً عظيماً الذي وهبني القوة والصبر والإرادة، ويسّر لي السبل لإكمال هذا الطريق الطويل الشاق. أما بعد فلا بد من رد الفضل إلى أهله لذا أتقدم بالشكر والامتنان العظيم، إلى أستاذي د. أحمد قواسمة الذي تكرم بقبول الإشراف على هذه الرسالة، وكان نعم المرشد والمعلم.

كما لا يفوتني أن أشكر جميع أساتذتي الذين تشرفت بأن أكون واحداً من طلابهم، كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من أسهم في تسهيل إجراءات تطبيق هذه الدراسة.

وأتقدم بالشكر الجزيل للسادة أعضاء المناقشة الأستاذ الدكتور أحمد عودة والأستاذ الدكتور يوسف سوالمة والدكتور نضال الشريفين والدكتور محمود بني خلف الذين تفضلوا بقبول مناقشة هذه الرسالة ولتحملهم عبء قراءتها، وسأكون حريصاً على الأخذ بتوجيهاتهم وآرائهم القيمة والسديدة.

وعلى المحبة النقية دائماً ملتقانا، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

الباحث

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

الملخص

دلوع، أحمد عبدالعزيز (2013)، مدى التوافق بين نموذج استجابة الفقرة الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري لنوعين من فقرات اختبار تحصيلي. أطروحة دكتوراة، جامعة اليرموك، (المشرف: أ.د أحمد القواسمة).

هدفت هذه الدراسة إلى بيان مدى التوافق بين نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري لنوعين من فقرات اختبار تحصيلي هما (الاختيار من متعدد، صح/خطأ)، وباستخدام اختبار تحصيلي في الرياضيات لطلبة الصف التاسع الأساسي للعام 2013/2012، التابعين لمدارس وزارة التربية والتعليم بمنطقة اربد في لواء المزار الشمالي. وقد كانت عينة الدراسة البالغ عددها (1185) من أفراد الدراسة.

ولتحقيق أغراض الدراسة تم التحقق من جودة الاختبار واستخراج دلالات صدقه وثباته من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية، حيث كانت قيمة معامل الصدق المحكي التلازمي للاختبار (الاختيار من متعدد) قد بلغت قيمته 0.88، كما بلغت قيمة معامل الصدق المحكي التلازمي للاختبار (صح/خطأ) 0.84، كما أن قيمة معامل ثبات الاتساق الداخلي للاختبار (الاختيار من متعدد) قد بلغت قيمته 0.89، كما بلغت قيمة معامل ثبات الاتساق الداخلي للاختبار (صح/خطأ) 0.85، وقد تكون الاختبار بصورته النهائية من (37) فقرة جاهزة للتطبيق على عينة الدراسة.

وقد بينت الدراسة مجموعة من النتائج منها أن هناك توافقا بين النموذج البارامتري ثلاثي المعلمة ونموذج موكن اللابارامتري من حيث فقرات الاختبار (الاختيار من متعدد) وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين ثلاثي المعلمة البارامتري وموكن اللابارامتري؛ حيث

بلغت قيمتها 86.49%، وأظهرت النتائج أن قيمة الثبات الأمبريقي للاختبار (اختيار من متعدد) وفقا لنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري بلغت 0.95، وقيمة الثبات للاختبار وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري كانت 0.89.

كذلك بينت الدراسة أن هناك توافقا بين النموذج البارامتري ثلاثي المعلمة ونموذج موكن اللابارامتري من حيث فقرات الاختبار (صح/خطأ) وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين ثلاثي المعلمة البارامتري وموكن اللابارامتري؛ حيث بلغت قيمتها 94.59%، وأظهرت النتائج أن قيمة الثبات الأمبريقي للاختبار (صح/خطأ) وفقا لنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري بلغت 0.83، وقيمة الثبات للاختبار وفقا لنموذج موكن اللابارامتري قد كانت 0.72.

حيث بينت الدراسة أن نموذج موكن أكثر تشدداً في افتراضاتها الأساسية لمطابقة فقرات الاختبار، وأن نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري أكثر تشدداً في افتراضاتهاالأساسية لمطابقة عدد الأفراد، على نحو يبين أن نموذج موكن ذو اهتمام أكثر بالفقرات، ونموذج ثلاثي المعلمة ذو اهتمام أكثر بقدرات الأفراد.

كذلك بينت الدراسة أن كمية المعلومات التي يقدمها نموذج ثلاثي المعلمة أكبر من كمية المعلومات التي يقدمها نموذج موكن وفي كلا الاختبارين (الاختيار من متعدد، صح/خطأ).

الكلمات المفتاحية: نظرية الاستجابة للفقرة، النماذج البارامترية، النماذج اللابارامترية، نموذج ثلاثي المعلمة، نموذج موكن، معاملات التدريج، أخطاء جتمان، تجانس الاضطرادية.

الفصل الأول

الإطار النظري

مقدمـــة

الاختبارات النفسية والتربوية بعامة تفترض أن هناك سمات أو خصائص معينة يشترك فيها جميع الأفراد، ولكنهم يختلفون فى مقدارها وبالرغم من أن هذه السمات غير منظـــورة. إلا أنه يمكن الاستدلال على مقدارها من السلوك الملاحظ للفرد المتمثل فى اســـتجاباته علــــى فقرات الاختبار وهذا ما يبرر تسميتها بالسمات الكامنة. فالســـمة التى تكمن وراء اســـتجابة الفـــرد على فقرات اختبار لفظي، تختلف عن الســـمة التى تكمن وراء استجاباته على فقرات اختبار عددى أو مكاني. ولكن يمكن أن تكمن سمة واحـــدة وراء اســـتجاباته علــــى فقـــرات اختبارين مختلفين متعلقين بنفس المحتوى. (علام ، 1986).

وتؤدي الاختبارات بأشكالها المختلفة دوراً رئيسياً في تقويم تعلم الطلبة؛ فهي تعطـــي قياسات مناسبة لكثير من مخرجات التعليم المهمة. ويعتمد صدق النتائج التي يـــتم الحـــصول عليها من تطبيق الاختبارات على الدقة والعناية والجهد الذي بذل في تحضيرها وتخطيطهـــا. وتفيد نتائج الاختبارات في معرفة مدى تحقق الاهداف التعليمية، أو في مقارنة الطلبة بعضهم ببعض، أو في تشخيص جوانب القوة والضعف لدى الطلبة، أو في انتقاء الأفـــراد للوظـــائف المختلفة. ويعد الاختبار من أكثر الأدوات المستخدمة في تقدير الكميات التـــي تعكـــس مـــدى امتلاك فرد أو مجموعة من الأفراد لسمة أو لقدرة معينة، وذلك من خلال استجابته لعينة من المثيرات التي تمثل تلك السمة أو القدرة (عودة، 2002).

كما تشير كاظم (1996) إلى أن نماذج السمات الكامنة تحدد العلاقة المتوقعـــة بـــين الاستجابات الملاحظة على الاختبار والسمات غير الملاحظة التى يفترض أنها تحـــدد هـــذه

الاستجابات، كما أن هذه السمة ذات بعد كمي يمكن أن يحدد عليه مواضع الأفراد، ولا يصح نظرياً أن يتوقف موضع الفرد على بُعد السمة على صفات أي من العينات التى ينتمى إليها الفرد، فالقياس هنا متحرر من العينة.

ويلخص علام (2000) الفكرة الأساسية لنماذج الاستجابة للفقرة فى أن هذه النماذج تحاول اشتقاق قياسات أو قيم تقديرية للسمة أو للسمات التى تنطوي عليها مجموعة من الاستجابات لمجموعة من الفقرات، وعادة يفترض أن السمة المقاسة هى قدرة معينة أو خاصية من خصائص الفرد الذى يختبر بها، بحيث أنه توجد علاقة منتظمة بين مستويات السمة المقاسة لدى أفراد مختلفين وبين احتمالات الاستجابة الصحيحة لفقرات مختلفة.

الاختبارات وأنواعها

يقصد بالاختبار طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل الطلبة لمعلومات ومهارات في مادة دراسية تم تعلمها مسبقاً، وذلك من خلال إجاباتهم على مجموعة من الفقرات تمثل محتوى المادة الدراسية، ويتوافر عدد من الصفات تميز الاختبار الجيد منها الصدق والثبات والموضوعية والشمولية. (عودة، 2002)

وتهدف الاختبارات إلى معرفة مواطن القوة والضعف لدى الطلبة، وقياس تحصيل الطلبة ومدى تقدمهم، وإثارة دافعية الطلبة للتعلم، وتقييم طرائق التدريس، وتقييم المناهج الدراسية ومدى ملاءمتها لحاجات الطلبة، وتزويد الطالب وولي الأمر وأصحاب القرار بالتغذية الراجعة عن مستوى تحصيل الطلبة، وتقييم البرنامج التعليمي. وهناك نوعان من الاختبارات وفقاً لشكل الفقرات التي يتشكل منها وهما:

النوع الأول: الفقرات ذات الإجابة المنتقاة

يمتاز هذا النوع من الفقرات بالموضوعية حيث يتم تقدير العلامة بعيداً عن ذاتية المصحح، وعلى الطالب اختيار الإجابة الصحيحة من بين عدد من البدائل ويقسم إلى عدة أنواع منها فقرات الصواب والخطأ، فقرات الاختيار من متعدد، وأسئلة المطابقة (المزاوجة). ومن خصائص الفقرات ذات الإجابة المنتقاة بأنها ذات كلفة مادية عالية نسبياً، و أنها سهلة التصحيح والغش، وفرصة التخمين فيها عالية حيث أن إجابتها محددة، وموضوعيتها عالية. (عودة، 2002).

النوع الثاني: الفقرات ذات الإجابة المصوغة

يطلب إلى الطالب في هذا النوع من الفقرات أن يصوغ الإجابة بكلماته وبأسلوبه ولكن بدرجات متفاوتة من الحرية بحسب درجة تحديد الإجابة التي تختلف باختلاف نوع الفقرة. وتشتمل الفقرات ذات الإجابة المصوغة على عدة أنواع منها: فقرات التكميل، وفقرات الإجابة القصيرة، والفقرات الانشائية المحددة، وحل المسائل. (الجلبي، 2005)

ويذكر عودة (2002) أن لكل نوع من الفقرات جوانب ضعف أو عيوباً لا تشجع على استعمال هذا النوع من الفقرات في مواقف معينة، كما أن لكل نوع من الفقرات كذلك جوانب قوة وخصائص تشجع على استخدامها وهكذا فإن على واضع الاختبارات الموازنة بين جوانب الضعف والقوة هذه من أجل تحديد أي نوع من الفقرات سيستخدم.

فيما يتعلق بأثر شكل الفقرات في الخصائص السيكومترية للاختبار فقد أشار فريزبي (Frisbie, 1973) أن اختلاف شكل الفقرة قد يؤدي إلى أن تصبح الفقرة سهلة جداً، أو صعبة جداً، أو متوسطة الصعوبة حسب ما تتطلبه الفقرة من قدرة للإجابة عنها بشكل صحيح، مما

يؤدي إلى حصول الطالب على علامات لا تمثل قدرته الحقيقية، وهذا بدوره يؤثر في صـــدق الاختبار وثباته.

ويرى مارشال وهيلز (Marshal & Hales, 1971) أن الاختبارات من نوع الإجابة المصاغة أقل ثباتاً من الاختبارات ذات الإجابة المنتقاة وهذا النقص في الثبات ربمـــا يعـــود لسببين:

1- أخطاء ناتجة عن التصحيح.

2- عينة الفقرات تكون غير كافية ولا تمثل المحتوى.

جوانب القوة وجوانب الضعف في فقرات الاختبارات

تركز هذه الدراسة على نوعين من فقرات الاختبارات وهي: فقرات الصواب والخطـــأ، وفقرات الاختيار من متعدد، مع بيان جوانب القوة وجوانب الضعف في كل منها:

فقرات الصواب والخطأ

إن فقرات الصواب والخطأ عبارة عن جمل خبرية، يطلب إلى المستجيب أن يجيـــب عنها بالصواب إذا كانت الجملة صحيحة، والخطأ إذا كانت الجملة مخطـــوءة، أو أي صـــيغة أخرى مثل (ص ، خ). ويهدف هذا النوع من الفقرات إلى قياس قدرة المتدرب على التمييز بين المعلومات الصحيحة والمعلومات المخطوءة، ويستخدم لقياس المستويات الدنيا من المجال المعرفي (عودة، 2002؛ مجيد، 2007؛ الجلبي، 2005).

يمتاز هذا النوع من الفقرات بموضوعية التقييم، وسهولة التصحيح، والشمولية النـــسبية، وسهولة الصياغة. لذا فإن من الواجب مراعاة ما يأتي عند كتابة هذا النوع من الفقـــرات: أن تكون الجمل واضحة وقصيرة، وأن تكون الجملة إما صحيحة أو خاطئة، ولا يجوز الجمع بين الصواب والخطأ في الجملة نفسها، عدم استخدام كلمات مثل : (لا النافية، مطلقاً، أبداً، أحياناً،

فقط، دائماً)، أن تكون الجمل مرتبة عشوائياً، وأن يكون عدد الجمل الصحيحة مساوياً لعـدد الجمل الخاطئة. ولكن من عيوب هذا النوع من الفقرات بأن تلعب الصدفة والتخمـين دوراً كبيراً، وفي الوصول إلى الإجابة الصحيحة فإن احتمال أن يجيب المفحوص إجابة صـحيحة بمحض الصدفة ودون أن يستند إلى معرفة يقينية هو بنسبة 50٪، ويشجع هذا النـوع مـن الفقرات على التعلم من غير فهم أكثر مما يشجع على التفكير النقدي، ويتميز هذا النوع مـن الفقرات بأن قدرتها على التشخيص ضعيفة كما أن استجابة المفحوص عليها لا تعبـر عـن حقيقة أدائه، فهي منخفضة الصدق وكذلك عامل الثبات لهذا النمط منخفض (مجيد، 2007).

فقرات الاختيار من متعدد

يعد هذا النوع من الفقرات من أفضل أنواع الفقرات وأكثرها صدقاً وثباتاً واسـتخداماً في الاختبارات. تتكون الفقرة في مثل هذا النوع من المتن الذي يوضح المشكلة، ويتبعه عـدد من البدائل (المموهات). إحداها هو الإجابة الصحيحة، ويطلب إلى الطالب اختيار الإجابـة الصحيحة، ويستخدم هذا النوع لقياس معرفة الحقائق العلمية واستيعابها وتطبيـق المعرفـة العلمية في مواقف جديدة، ويتصف هذا النوع من الفقرات بشموله لمحتوى الكتاب المدرسي، وسهولة التصحيح، وصعوبة الإعداد والتصميم، وصعوبة قياس القدرات التعبيرية والأدائيـة والإبداعية، وارتفاع تكاليف إعداده. (الجلبي، 2005)

ولذلك فمن الأمور الواجب مراعاتها عند كتابة هذا النوع من الفقرات: أن يحـدد فـي متن الفقرة مشكلة واضحة، ويكون أحد البدائل حلاً للمشكلة، وأن يكون عدد البدائل (4-5) لتقليل نسبة التخمين، وأن تكون البدائل جميعها محتملة من وجهة نظـر الطالـب، ومراعـاة وضوح اللغة في نص السؤال بحيث يبتعد عن صيغة النفي، وتجنب الكلمات التي تحمل عـدة

معاني، وتؤدي إلى إرباك الطالب وتضليله، والابتعاد عن استخدام الكلمات:(أبداً، دائماً، مطلقاً، إطلاقاً)، وعدم استخدام بدائل مثل: جميع ما ذكر، لا شيء مما ذكر. (عودة، 2002)

يشير أيكن (Aiken, 1987) إلى أن اختبارات الاختيار من متعدد أصبحت الأكثر شيوعاً من بين كل أشكال الاختبارات في مجال القياس التربوي، ومما زاد من شيوع هذا النوع تفوقها على جميع أشكال الفقرات الموضوعية الأخرى وذلك بسبب كفاءتها وتعدد استخداماتها إذ يمكن بوساطتها قياس أهداف بسيطة، وأخرى مركبة في مختلف المواضيع الدراسية.

ومن المآخذ على اختبارات الاختيار من متعدد أنها تشجع الطلبة على تفتيت المادة الدراسية، ودراستها بشكل نقاط منفصلة، لتسهيل حفظها دون محاولة الربط بين الافكار وتنظيم المعلومات الأمر الذي يتطلبه التعلم ذو المعنى (Meaningful Learning)، ولا تعطي الفرصة للطالب أن يبدع أو أن يقدم الإجابة بلغته الخاصة، وتحتاج إلى وقت طويل نسبياً في إعدادها، وتشغل حيزاً كبيراً من الورق، ويصعب كتابتها على السبورة أو املاؤها على الطالب (عودة، 2002).

التخمين في الاختبارات الموضوعية

تعد مشكلة التخمين في الاختبارات الموضوعية من بين المشكلات التي اهتم خبراء القياس النفسي والتربوي بدراستها وبحثها للتعرف على مدى تأثيرها سواء في أداء المفحوصين أو على الخصائص السيكومترية لهذه الاختبارات. (سواقد، 1992).

ولذلك قدم العاملون في مجال القياس والتقويم التربوي طرقاً ومعالجات إحصائية، اعتمدت جميعها على طريقة تصحيح الاختبار والتعليمات المنسجمة معها، تلك المعالجات تحدد القاعدة التي تعطى على اساسها العلامة التي تحدد للمفحوص بحيث تعبر عن مستوى

أدائه بدقة أكبر، فيمكن أن تصحح أسئلة الاختبارات بطرق مختلفة، وفي جميع الأحوال فإن العلامة التي يحصل عليها المفحوص تمثل نوعاً من التقدير لمستوى قدرته في السمة المقيسة، والشائع في تصحيح فقرات الاختبار من متعدد هو أن تعطى الإجابة عن السؤال درجة واحدة إذا كانت صحيحة، وتعطى العلامة (0) إذا كانت خطأ حيث إن هذه الطريقة لتصحيح الاختبارات تقسم المفحوصين إلى مجموعتين: مجموعة الإجابات الصحيحة وهؤلاء إمَّا اختاروا الإجابة الصحيحة عن معرفة تامة أو حصلوا على الإجابة الصحيحة بواسطة التخمين، سواء كان لديهم معرفة جزئية أو لم يكن، ومجموعة الإجابات الخاطئة وهؤلاء إمَّا يملكون معلومات غير صحيحة تماما أو لديهم معلومات غير صحيحة جزئيا فيختارون أحد البدائل باستخدام التخمين وقد يكون بعضهم قد أخطأ في اختيار البديل الصحيح لسبب ما مع أنهم يعرفونه وهكذا فإن الفقرة تكون خاطئة مع أنها لم تكن نتيجة التخمين، وعليه فإنها غير قادرة على تدريج المفحوصين وفق ما لديهم من معرفة على متصل يمتد من المعرفة الكاملة إلى المعلومات غير الصحيحة تماماً، كما أنها غير قادرة على ضبط أثر التخمين، مما دفع المتخصصين بالبحث عن طرق أخرى تأخذ بعين الاعتبار مستويات المعرفة عند المفحوصين، وتكون قادرة على التقليل من أثر التخمين (Brown, 1976).

ويؤدي معظم الطلبة لعبة الحظ في الإجابة عن فقرات الاختبارات ذات الإجابة المنتقاة عندما لا يعرفون الإجابة الصحيحة، ولا يستهان بنسبة هذه الفقرات في امتحانات المعلمين في مختلف المباحث والمساقات وهذا يعني أن هناك فرصة أو احتمالاً بأن تكون علامة الطالب الظاهرية أعلى مما عليه حقيقة، بمعنى أن هناك عدداً من النقاط في علامته كانت نتيجة تخمينية للإجابة سواء كان تخميناً جزئياً (أي مبنياً على معرفة جزئية) أو تخميناً عشوائياً. (عودة، 2002).

التخمين في فقرات الصواب والخطأ

لقد انتقدت فقرات الصواب والخطأ بعد أن كثر الإقبال عليها من قبل المعلمين، وذلك لسهولة صياغتها وتصحيحها، مما أدى إلى ظهور فقرات موضوعية ضعيفة جعلها عرضه للنقد من قبل الكثير فقيل أنها: تشجع على الحفظ، وأنها تساعد على الغش، وأنها تشجع على التخمين والاعتماد على عامل الصدفة، وأنها لا تعطي صورة حقيقية عن مدى فهم واستيعاب المفحوص، وأنها تقيس ما هو هامشي، وأنها غامضة.....الخ. لذلك من أهم عيوب فقرات الصواب والخطأ النجاح بالتخمين والصدفة. فاحتمال الحصول على إجابة صحيحة بنسبة 50%، ويمكن التغلب على ذلك بطلب تصحيح الخطأ، أو كتابة الكلمة أو التاريخ الصحيح لذلك للتغلب على مشكلة النجاح بالتخمين والصدفة في اختبار الصواب والخطأ يفضل أن يطلب من الطالب تصحيح الخطأ (غانم، 1997).

التخمين في فقرات الاختيار من متعدد

تعتمد هذه الفقرات على مقدمة تطرح مسألة، ثم عدد من الإجابات من 3-5 على الأغلب تلي السؤال وتكتب أدناه، وواحدة من تلك الخيارات هي الصحيحة، وغيرها خيارات هدفها صرف ذهن الطالب غير المتمكن. ومن أهم مزايا فقرات الاختيار من متعدد أن عنصر التخمين فيها أقل من فقرات الصواب والخطأ، لذلك من عيوب هذا النوع من الفقرات بأن يظل المجال فيها مفتوحاً لشئ من الغش والتخمين (غانم، 1997).

وعلى الرغم من شيوع استخدام اختبارات الاختيار من متعدد لقياس تحصيل الطلبة في العديد من الأغراض التربوية، إلا أنها لا تزال تواجه نقداً متزايداً ؛ فما يزال عامل التخمين من العوامل التي تهدد صدقها وثباتها؛ إذ لم يتمكن العاملون في مجال القياس والتقويم رغم محاولاتهم المتكررة من ضبط أثر التخمين، سواء باستخدام معادلات التصحيح التقليدية ،

أم بالاعتماد على طرق جديدة في التصحيح، مثل طريقة الاختيار الجزئي ، وطريقة استبعاد البدائل غير الصحيحة، وفضلاً عن ذلك فإنه لا تتوفر أدلة تجريبية كافية تشير إلى أن هذا النوع من الاختبارات هو أكثر ثباتا وصدقا من جميع الاختبارات الموضوعية الأخرى كما تتوفر أدلة تشير إلى أفضليتها في الكشف عن مدى امتلاك الطلبة للمعرفة الجزئية ، وقدرتهم على استخدامها عند الإجابة عن فقرات الاختيار من متعدد (سواقد، 1992).

يؤثر عدد بدائل الفقرة في الاختبارات على معامل صعوبة الفقرة ومعامل تمييزها، وباختلاف الدلالة التمييزية لها يختلف ثبات أداء الأفراد على الفقرة وعلى الاختبار ككل، فكلما زادت الدلالة التمييزية للفقرات زاد ثبات الاختبار لأن انخفاض الدلالة التمييزية للفقرة يجعل النجاح على الفقرة مرتبطاً بالصدفة، وبذلك فهي لا تقيس قدرة الطلبة الحقيقية، وبالتالي فإن مدى صعوبة الفقرة يؤثر على ثبات الاختبار، وذلك لأن الفقرات متوسطة الصعوبة يكون ثباتها أعلى منه في حالة الفقرات السهلة جداً أو الصعبة جداً (Eble & Frisbie, 1986).

وفي هذا الصدد، يذكر ننللي (Nunnally, 1972) أن الشخص الذي يعرف الإجابة فإن بديلاً واحداً فقط من بدائل الفقرة يجذبه وهو البديل الصحيح، بينما الشخص الذي لا يعرف الإجابة فإن كل البدائل تبدو له متساوية الأهمية وبالتالي فإن احتمال اختيار أي بديل مساوٍ لجميع البدائل، وأن أي عيب في أي من البدائل بطريقة ما تجعله يشد انتباه بعض الطلبة ممن يجهلون الإجابة عن الفقرة ويغير نسبة احتمال ذلك البديل، ويرى جرونلند (Gronlund, 1982) أن الطالب قد يستخدم معرفته الجزئية في استبعاد بعض البدائل وهذا يختلف من طالب إلى آخر، وهذه المعرفة الجزئية من العوامل التي تغير نسب الاحتمال للاستجابة ولبدائل الفقرة ولا تجعلها متساوية.

نماذج الاستجابة للفقرة البارامترية واللابارامترية

لقد سيطرت النظرية الكلاسيكية Classical Test Theory (CTT) لفترة غير قصيرة في دراسة خصائص الاختبارات وخصائص فقراتها، إلا أن افتراضات هذه النظرية يمكن أن تنتهك بعدد من الحالات التي تؤثر في نتائج الاختبار، وأن أهم أوجه قصور هذه النظرية هو أن خصائص الفقرات غير مستقلة عن خصائص المفحوصين في أي اختبار يبنى وفق أسس هذه النظرية ، وكذلك خصائص المفحوصين غير مستقلة عن خصائص عينة الفقرات في ذلك الاختبار؛ هذه الاختبارات المبنية وفق أسس هذه النظرية والخصائص السيكومترية المرتبطة بها مثل معاملات الصعوبة والتمييز تختلف باختلاف خصائص أفراد العينة المستخدمة في حساب هذه المعاملات، وبذلك تصبح الاستفادة من هذه المعاملات في بناء الاختبارات محدودة لمجتمع مماثل للمجتمع الذي اختيرت منه العينة (علام، 1986).

وللتغلب على بعض نواحي القصور لهذه النظرية في بناء المقاييس والاختبارات، فقد توصل علماء القياس المعاصر في العقود الاخيرة إلى نظرية جديدة أطلق عليها نظرية الاستجابة للفقرة، حيث توضح هذه النظرية العلاقة بين قدرات المفحوصين واستجاباتهم على فقرات الاختبار بنماذج إحصائية (Crocker & Algina,1986). وتنقسم هذه النماذج إلى نوعين رئيسين، الأول يتكون مما يعرف بنماذج الاستجابة للفقرة البارامترية ([PIRT] Parametic Item Response Theory) حيث يكون شكل دالة الاستجابة للفقرة ([IRF] Item Response Function) محدداً، بينما يتكون القسم الثاني مما يعرف بنماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية (Non-parametric Item Response (NIRT)Theory) والتي لا تحدد شكل دالة الاستجابة للفقرة. وبالرغم من الاختلافات إلا أن النماذج البارامترية

واللابارامترية تشترك في كثير من الاستخدامات التطبيقية كتطوير المقاييس المختلفة ، وتحديد صدق المقياس.

وقد شاع استخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية من قبل الباحثين على الرغم من موانعها في تحليل البيانات ذات المستوى الرتبي، إلا أن مصداقية النتائج قد تكون موضع تساؤل عندما لا يتحقق فرض وقوع البيانات على المستوى الفئوي، الأمر الذي تبرره نماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية والتي لا تضع القيود حول شكل دالة الاستجابة للفقرة، مما يثير التساؤل حول مدى مطابقة النوعين للبيانات التحصيلية التي يعتبرها البعض رتبية والبعض الآخر شبه فئوية، ومدى دقة النتائج التي تفرزها مثل هذه الاختبارات، وعلى الرغم من حل الكثير من المشكلات التي ظهرت في تطبيقات نظرية الاستجابة للفقرة، إلا أن مشكلة تقييم حسن المطابقة لا تزال غامضة بعض الشيء، فأصبحت أحد الحواجز التي يجب تجاوزها للتطبيق الفعال (Liang, 2010).

وتعد مطابقة النموذج للبيانات ذات المستوى الرتبي أحد الأمثلة على مشاكل المطابقة، حيث قام بعض الباحثين بتقديم بعض الاعتراضات على استخدام إجراءات نماذج نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية للبيانات الرتبية (التي تهدف إلى ترتيب الأفراد على متصل السمة)، فسمح البعض في استخدامها حال توفرت افتراضات النظرية لجميع البيانات الرتبية (Crocker & Algina, 1986)، في حين ركز البعض الآخر على التمييز بين المقاييس الرتبية ومقاييس الفترة وتطبيقاتهما النهائية على الإحصاءات البارامترية مع تطوير الحلول المناسبة لهذا الغرض، حيث أوصى البعض باستخدام النماذج اللابارامترية في تحليل الرتبية لأن المقاييس ذات المستوى الرتبي نادراً ما تثبت أنها بقوة خصائص مقاييس الفترة (Mokken & Lewis, 1982).

ويرجع أصل نماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية إلى تحليلات جتمان (Scalogram Analysis)، كما أنها تتميز بامكانية استخدامها للبيانات الرتبية والفئوية بالمقارنة مع نظيرتها البارامترية والتي تستلزم وقوع البيانات على مقياس فئوي، فالنماذج البارامترية لنظرية الاستجابة للفقرة ما هي إلّا حالة خاصة من نماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية (Sijtsma & Hemker, 2000).

وتشير ديهاوس (Dyehouse, 2009) أن الطرق اللابارامترية طورت لتوازي جميع الطرق البارامترية مع الاستفادة من سهولة افتراضاتها ضمن نظرية الاستجابة للفقرة، مما يتيح الفرصة لتحليل البيانات الواقعة على مقياس رتبي دون اعتبار أن الافتراضات قد انتهكت.

قدم كل من جنكر وسيجتسما (Junker & Sijtsma, 2001) ثلاثة أسباب تبين فائدة نماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية مقارنة بنماذج الاستجابة للفقرة البارامترية، وهي:

1. تقدم النماذج اللابارامترية فهماً أعمق لما تقوم به نماذج الاستجابة للفقرة البارامترية.
2. تقدم النماذج اللابارامترية إطاراً أكثر مرونة في حال ضعف المطابقة للنماذج البارامترية.
3. تسمح النماذج اللابارامترية باستخدام عينات أقل من الفقرات والأفراد عن تلك المستخدمة في النماذج البارامترية.

ويضيف دوجلاس وكوهين (Douglas & Cohen, 2001) أنه إذا كان هدف الباحث ترتيب المفحوصين أو الفقرات أو كليهما على متصل القدرة (θ)، فإن استخدام النماذج اللابارامترية لنظرية الاستجابة للفقرة يعطي أفضل النتائج، بالإضافة إلى فوائدها في تحليل

بيانات الاختبار عند عدم امكانية افتراض نموذج بارامتري معين يطابق البيانات، والمساعدة على تشخيص مطابقة البيانات لنموذج بارامتري معين.

نموذج الاستجابة للفقرة البارامتري

أشار سيجتسما (Sijtsma, 1998) إلى أن نظرية الاستجابة للفقرة تقوم على أســاس أن البنى السيكولوجية كامنة لدى الفرد، ولا يمكن قياسها مباشرة، ولا يمكن معرفة هذه البنى إلّا من خلال مجموعة لاستجابات المفحوص على مجموعة من الفقرات، إذ توضــح نظريــة الاستجابة للفقرة هذه البنى بافتراض وجود مستوى قدرة محدد (θ) هو المسؤول عن تحديــد مواقع كل من الأفراد والفقرات على متصل السمة الكامنة.

تصف هذه النظرية العلاقة بين أداء المفحوصين على الاختبار والسمات الكامنة وراء هذا الأداء باقتران رياضي ولوغاريتمي ، لهذا كانت النماذج المنبثقة عنه نمــاذج رياضــية لوغاريتمية تقوم على افتراضات محددة حول مجموعة البيانات وتختلف هذه النماذج باختلاف فرض عدد المعالم التي تؤثر في الأداء. ومن أشهرها ثلاثة نماذج هــي: النمــوذج الثلاثــي المعلم، وثنائي المعلم، واحادي المعلم (نموذج راش) ويتأثر تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة بالمعالم أو النماذج الثلاث الرئيسية من حيث الصعوبة والتمييز والتخمين، حيث يعتمــد النموذج الثلاثي المعلم على افتراض وجود معامل الصعوبة ومعامل التمييز ومعامل التخمين، ويعتمد النموذج الثنائي المعلم على اختلاف الفقرات من حيث معاملي صــعوبتها وتمييزهــا ويفترض غياب معامل التخمين ، ويفترض نموذج أحادي المعلم أن جميع الفقرات ذات معامل تمييز واحدة بين الأفراد، ولكن تتباين فقط في صعوبتها.

ويعتمد اختيار النموذج المناسب على طبيعة الفقرات وعدد الفقرات علاوة على حجم العينة المستخدمة لتقدير المعلمات، فقد أشارت بعض الدراسات (Barnes & Wise, 1991)

إلى أن النموذج ثلاثي المعلمة لا يجب أن تقل فيه عدد الفقرات عن 50 فقرة والمفحوصون من 1000 إلى 10000 فرد. أما ثنائي المعلمة فيتطلب على الأقل 1000 مفحوص للحصول على أخطاء معيارية طفيفة وتقديرات لمعلمة تمييز الفقرة. ولا يجب لنموذج أحادي المعلمة أن يقل فيه حجم العينة عن 200 فرد وعدد الفقرات عن 20 فقرة كحد أدنى. وعلى ذلك؛ فالنماذج التي تتضمن معلمات أقل تتطلب أيضاً بيانات أقل (أي حجم عينة أصغر وعدد فقرات أقل) لدقة تقدير المعلمات؛ وذلك فيما يتعلق بالتطبيقات الشائعة لنظرية الاستجابة للفقرة.

الافتراضات الأساسية التي ترتكز عليها نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية

ترتكز هذه النظرية على أربعة افتراضات، وهي:

1- أحادية البعد **Unidimensionality**: وتعني أن جميع الفقرات تقيس سمة كامنة واحدة، مما يتيح امكانية ترتيب الأفراد على تدريج خطي. ويرى هامبلتون وسوامينثان (Hambleton, Swaminathan,1985) أنه يصعب تحقيق هذا الافتراض، نظراً لوجود بعض العوامل التى تؤثر فى أداء الأفراد على الاختبار مثل مستوى الدافعية، وقلق الاختبار، والقدرة على الإجابة بسرعة والحكمة الاختبارية، والتخمين فى إجابة بعض بنود الاختبار.

2- الاستقلال الموضعي **Local Independence**: وهو افتراض مرتبط بالافتراض الأول ويعني أن استجابة المفحوص على أي فقرة من فقرات الاختبار مستقلة عن استجابته على أي فقرة أخرى من فقرات الاختبار (الاستجابات مستقلة إحصائياً مشروط بمستوى قدرة معين).

3- منحنى خصائص الفقرة **Item Characteristic Curve (ICC)**: وهي دالة رياضية متزايدة أو وتيرية تربط بين احتمال نجاح الفرد في اجابته عن فقرة ما، وبين القدرة التي تقيسها مجموعة الفقرات التي يشتمل عليها الاختبار.

4- التحرر من السرعة (**Speededness**): يقصد به أن سبب فشل الفرد في إجابته عن فقرة ناتج عن عدم قدرته على إجابة هذه الفقرة وليس لقصر زمن الاختبار، أي أن عامل السرعة لا يلعب دوراً في الإجابة عن فقرات الاختبار.

نماذج الاستجابة للفقرة البارامترية وعلاقتها بالتخمين:

فيما يلي شرح مختصر لدالة كل نموذج من نماذج الاستجابة للفقرة البارامترية لتوضيح موقع التخمين في الدالة التي تفترض غيابه أو التي تفترض وجوده.

1. النموذج اللوغاريتمي أحادي البارامتر (نموذج راش): وهو نموذج غياب التخمين وتساوي التمييز. حيث يفترض هذا النموذج أن جميع الفقرات تميز بنفس القدر بين الأفراد ولكنها تتباين فقط في صعوبتها، وتتخذ معادلته الشكل التالي:

$$P_i(\theta)=\frac{e^{D(\theta-b_i)}}{1+e^{D(\theta-b_i)}}$$

حيث أن:

θ : قدرة المفحوص.

$P_i(\theta)$: احتمال أن المفحوص الذي يمتلك مستوى قدرة (θ) أجاب على الفقرة (i) إجابة صحيحة.

D : معلم التدريج والتي تساوي (1,702).

b_i : عبارة عن معلمة صعوبة الفقرة (i).

e : اللوغاريتم النيبيري (naperian log) والذي يساوي (2,71828).

2. النموذج اللوغاريتمي ثنائي البارامتر (نموذج لورد): وهو نموذج غيـاب التخمـين، حيث يقوم على اختلاف الفقرات في صعوبتها b_i وتمييزها a_i ويفترض غياب التخمين $C_i=0$.

وتتخذ معادلته الشكل التالي:

$$P_i(\theta)=\frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1+e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

حيث أن:

a_i : وهو عبارة عن معلمة تمييز الفقرة.

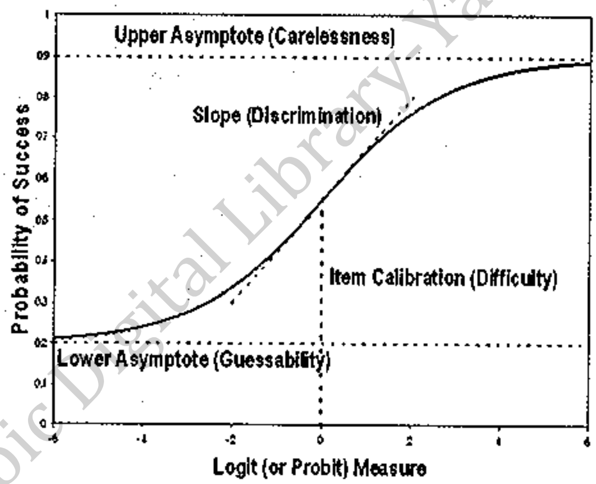
3. النموذج اللوغاريتمي ثلاثي البارامتر (نموذج بيرنبوم): يسمى بالخط التقاربي الأدنى (Lower asymptote Line) أو ما يسمى بمعلم التخمين (Guessing) في الفقرات الاختبارية من نوع الإجابة المنتقاه، وهو المعلم الذي يحدد احتمال أن يجيـب الفـرد إجابة صحيحة عن الفقرة بالتخمين لذلك تبرز أهمية هذا المعلم عند التعامل مع فقرات من نوع الاختيار من متعدد تأخذ معادلته الشكل التالي:

$$P_i(\theta)=c_i+(1-c_i)\frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1+e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

حيث أن (C_i) هو معامل التخمين للفقرة (i) ويدل على احتمال توصل الأفراد مـن ذوي القدرة المنخفضة جداً إلى الإجابة الصحيحة عن الفقرة.

وقد أضاف بيرنبوم هذا البارامتر الثالث، لأن بعض فقرات الاختبارات تسمح أحيانـاً للأفراد من ذوي القدرة أو السمة المنخفضة جداً بالتوصل إلى الإجابـة الـصحيحة عـن طريق التخمين، والقيمة التقديرية لهذا البارامتر تمثل احتمال توصل هؤلاء الأفراد إلـى

الإجابة الصحيحة عن الفقرة، فعندئذٍ يجب أن يؤخذ ذلك بالاعتبار عند مطابقة البيانات المستمدة من الاختبار للنموذج وتكون المنحنيات المميزة للفقرات في هذه الحالة متقاطعة، أي تختلف عن بعضها البعض في كل من الجزء الذي تلتقي فيه بالمحور الأفقي الذي يمثل متصل السمة الكامنة (بارامتر الصعوبة) والميل (بارامتر التمييز) والخط التقاربي الأدنى، وهو الخط الذي يلتقي بالطرف الأسفل للمنحنى في اللا نهاية (بارامتر التخمين، أو ما يسمى عادة ببارامتر شبه الصدفة (pseudo-chance level)، ويبين الشكل (1) معالم نظرية الاستجابة للفقرة على منحنى دالة المعلومات.



شكل (1): تمثيل معالم نظرية الاستجابة للفقرة على منحنى خصائص الفقرة.

ويجب ملاحظة أن احتمال توصل الفرد إلى الإجابة الصحيحة للفقرة في كل من النموذجين أحادي وثنائي البارامتر يتراوح بين الصفر والواحد الصحيح، أما في حالة نموذج بيرنبوم ثلاثي البارامتر يمكن أن تزيد قيمة البارامتر الخاص بالخط التقاربي عن الصفر، وهذا يحدث ع ندما يلجأ الفرد إلى التخمين في إجابته عن فقرات الاختيار من متعدد، أي أن احتمال الإجابة الصحيحة للفقرة يمكن أن تزيد عن الصفر مهما كانت قدرة الفرد منخفضة.

ويمكن الاستفادة بهذه الخاصية المميزة لهذا النموذج في تحسين مطابقة البيانات المستمدة من الاختبار للنموذج.

بين وايتزمان (Weitzman, 1996) في بحثه كيفية حل مشكلة التخمين في نمـــوذج راش عن طريق تضمينه باعتباره معلماً في نموذج راش البسيط حيث أنه يساوي مقلوب عدد البدائل ($c = \frac{1}{A}$) حيث أن A عدد البدائل، وتعديل صيغته الرياضية بحيث يتم الوصول إلـــى نموذج معدل يحافظ على ميزة سهولة استخدام نموذج راش في معادلة الاختبارات لضمان دقة التدريج.

إنّ ما تتمتع به هذه النظرية الحديثة من خصائص يجعلها أكثر تلبية لحاجات البـــاحثين ومطوري الاختبارات، فقد أورد هامبلتون وســـوامنثان (Hambleton & Swaminathan, 1985) ثلاث ميزات مهمة لهذه النظرية:

1. أن تقديرات الخصائص السيكومترية للفقرات مثل (الصعوبة والتمييز) مـــستقلة عـــن عينة الأفراد التي استخدمت في تقدير هذه الخصائص (Person–Free).
2. أن تقدير قدرة الفرد مستقلاً عن عينة الفقرات التي تطبق عليه (Item–Free).
3. توفر النظرية مؤشراً إحصائياً لتقدير درجة الدقة في قياس القدرة لكل فرد.

يتم حساب كمية معلومات الفقرة، والتي تزود بالمعلومات التي تقدمها الفقرة عند كـــل مستوى من مستويات القدرة والمعطاة بالمعادلة التالية:

$$I_i(\theta) = a^2\left[\frac{Q_i(\theta)}{P_i(\theta)}\right]\left[\frac{P_i(\theta) - c^2}{(1 - c^2)}\right]$$

حيث أن:

$$P_i(\hat{e}) = c + (1 - c)\,(1/(1 + EXP(-L)))$$

$$L = a(\grave{e} - b)$$

$$Q_i = 1.0 - P_i(\grave{e})$$

$\grave{e}$: هي مستوى القدرة.

ويضيف بيكر (Baker,2001) أنه بعد استخراج دوال معلومات جميع فقرات الاختبار يتم استخراج كمية معلومات الاختبار التي تحدد حجم المعلومات التي يزودنا بها الاختبار ككل عند كل مستوى من مستويات القدرة والتي تستخرج ببساطة من حاصل جمع معلومات فقراته والمعطاة بالمعادلة التالية:

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^{N} I_i(\theta)$$

حيث أن: $I(\theta)$: كمية معلومات الاختبار.

$I_i(\theta)$: كمية معلومات الفقرة.

ويقوم برنامج (Bilog–MG3) باستخراج هاتين الدالتين.

نماذج نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية

لعبت نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية خلال العقود الأربعة الماضية دوراً مهماً في تطوير نظرية الاستجابة للفقرة، فهي تمثل الحالة العامة لنظرية الاستجابة للفقرة والتي تشكل البارامترية حالة خاصة منها (Sijtsma & Hemker, 2000).

وكما هو الحال في النماذج البارامترية فإن دالة خصائص الفقرة تعد أحد الركائز الاساسية للنماذج اللابارامترية والذي يعرف على أنه العلاقة بين احتمالية الحصول على درجة (1) لفقرة ثنائية بالاعتماد على السمة الكامنة (θ)، إلّا أن النماذج اللابارامترية لا

تفترض شكلا محددا لهذه الدالة، فالشرط الوحيد ان لا تكون متناقصة وما عدا ذلــك فجميــع الاشكال مقبولة (Sijtsma, 1998).

أثبتت نماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية أنها نماذج إحصائية يمكن استخدامها فــي القياس النفسي والعقلي لدراسة جودة وكفاءة المقياس من خلال تحليلات جتمان (Guttman Scalogram)، التي تفترض أن كل فقرة وكل مفحوص يمتلكان موقعاً على متصل الــسمة الكامنة، حيث يجيب المفحوص على الفقرة إجابة صحيحة فقط في حال كانت قدرته أعلى من صعوبة تلك الفقرة، مما يتيح التنبؤ بدرجة المفحوص الكلية وتوقع نمط اســتجابته، وقــد لا يتحقق ذلك تجريبيا على الدوام مما أدى ظهور الفكرة التي جاءت بها النماذج الحديثة لنظرية الاستجابة للفقرة والقائمة على الاحتمالية لا التحديد، والتي نصت على أن احتماليــة الإجابــة الصحيحة مرتفعة (لكن $\neq 1$) كلما ازدادت قدرة المفحوص، كما أنها قليلة (لكــن $\neq 0$) عنــد انخفاض قدرة المفحوص (Linden & Hambleton, 1997). وتشترط نمــاذج الاســتجابة للفقرة اللابارامترية بعدم جواز تضمن ملف البيانات علامات صفرية أو تامــة (Mokken, 1971).

تظهر أهمية استخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية من أنها نماذج تسمح بتقدير معالم مهمة مثل نسبة الإجابات الصحيحة (number–correct score) ومؤشــرات الصعوبة ومعاملات التدريج المختلفة والتي تشير إلى قوة الفقرات التمييزية والاختبار ككــل. وتضمن هذه النماذج ترتيب المفحوصين باستخدام درجاتهم على الاختبار على الــرغم مــن وجود الخطأ العشوائي، إذ إنها تعتبر أن هذه الدرجات تعكس رتــب القــدرة (θ). فــإذا تــم استخدام نموذج الاستجابة للفقرة لبناء اختبار وكان التصور التطبيقي كاف لتحقيق مقياس رتبي التدريج للمفحوصين، فإن للنماذج البارامترية محددات غير ملائمة لمثل هذا الهدف، إذ تعني

عملية مطابقة نموذج بارامتري لمثل هذه البيانات رفض الكثير من الفقرات التي لا يمكن نمذجتها لتتوائم مع الشكل اللوجستي، مما يعني فقدان الكثير من الفقرات التي تفيد في دقة ترتيب الأفراد والتي تمتلك دوال استجابة غير متناقصة مما يؤثر بشكل واضح في معامل الثبات (Sijtsma Molenaar, 2002).

افتراضات النماذج اللابارامترية

تقوم النماذج اللابارامترية على مجموعة من الافتراضات، والتي تعد أقل تشدداً من تلك التي تقوم عليها النماذج البارامترية وهي:

1. أحادية البعد (Unidimentionality): الاستجابات على الفقرات تتبع متغير كامن أحادي البعد يرمز له بالرمز θ.
2. الاستقلال الموضعي (Local Independence): احتمالية الإجابة عن أي فقرة غير مرتبطة بالاستجابة عن أي فقرة أخرى في الاختبار، ويعبر عنها رياضيا بالمعادلة التالية:

$$\prod_{i=1}^{i}\left(p(x_i) = {x_i}/{\theta} \right)$$

3. افتراض تجانس اضطرادية السمة (Latent Monotone Homogeneity): بازدياد قيمة المتغير الكامن θ تزداد احتمالية الإجابة الصحيحة على الفقرة أو تبقى ثابتة ضمن مستويات القدرة المختلفة، والتي تعبر عنها رياضياً كالتالي:

إذا كانت $\theta_a < \theta_b$ فإن:

$p(x_i = 1 / \theta = \theta_a) \leq p(x_i = 1 / \theta = \theta_b)$ لجميع الفقرات i.

4. افتراض اللا تقاطع (Nonintersection): هو الافتراض الأصعب وغير الضروري لتحقق النموذج، والمتضمن امتلاك دوال استجابة غير متقاطعة لفقرات الاختبار التي تشكل التدريج.

وتقسم النماذج اللابارامترية إلى قسمين رئيسيين وذلك كما يلي:

1. نموذج التجانس الإضطرادي ((Monotone Homogeneous Model (MHM):

يعد نموذج التجانس الإضطرادي والمعروف بنمـــوذج مـــوكن (Mokken Scaling Model) نموذجاً لابارامترياً لنماذج الاستجابة للفقرة، ويستخدم لتحليل التدريج للاســتجابات الثنائية، وقد وصف كل من مولينار وسيجتــسما (Molenaar & Sijtsma, 2000) تحليــل التدريج لموكن على أنه نسخة معدلة لاحتمالية تحليل تدريج جتمان، حيث اقترح موكن نموذج التجانس الإضطرادي في عام (1971) واشترط احادية البعد للمقياس بالإضافة إلى أن تكون دالة الاستجابة للفقرة غير متناقصة كدالة للقدرة (θ)، إذ يختلف بشكل أساسي عن النموذجين ثنائي وثلاثي المعالم في أن دالة الاستجابة للفقرة ليس بالضرورة أن تأخــذ شــكلاً لوجــستياً (Logistic form) مما يجعل نموذج موكن أقل تقييــداً للبيانـــات التجريبيـــة عـــن النمـــاذج اللوجستية، كما يتيح هذا النموذج امكانية ترتيب الأفراد تبعاً لمستوى القـــدرة (θ) باســـتخدام مجموع الدرجات أو ما يعرف بالدرجة الكلية.

ويذكر كل مـــن مولينـــار وسيجتـــسما (Molenaar & Sijtsma, 2000) أن دالـــة الاستجابة للفقرة (IRF) تكون لوجستية الشكل ضمن نموذج موكن، إلّا أنها يمكـــن أن تكـــون على شكل معادلة خطية، أو أسية أو غيرها، فعندما تتوافق دالة الاستجابة للفقرة مع نمـــوذج موكن فإنها مثالية إذا كان الهدف ترتيب الأفراد تبعاً لقدراتهم، وبشكل عملي تقـــود مطابقـــة نموذج موكن للتجانس الإضطرادي إلى ترتيب الأفراد علـــى متـــصل الـــسمة الكامنـــة (θ)

باستخدام درجاتهم الكلية على الاختبار على الرغم من عدم امكانية الحصول على تقـديرات رقمية للقدرات (θ) كما في النماذج البارامترية لنظرية الاستجابة للفقرة، وتعد هـذه النتيجـة المفتاحية التي تبرر استخدام هذا النموذج في قياس المفحوصين.

2. نموذج الإضطراد المضاعف ((Double Monotonicity Model (DMM):

وهو النموذج الثاني الذي قدم من قبل موكن، والذي يقوم على نفس الافتراضات التـي يقوم عليها نموذج التجانس الاضطرادي إضافة إلى اشتراط عدم تقاطع دوال استجابة الفقرات لمجموعة فقرات الاختبار، إذ يسمح لها بالتماس في المناطق المتطرفة، مما يجعل منه نموذجاً صعب التحقيق (Sijtsma, 1998).

يتم حساب كمية معلومات الفقرة وكمية معلومات الاختبار كما هو الحال في النمـاذج البارامترية، ولكن هنا يتم حسابه باستخدام برنامج MSP5 (Mokken scale analysis for polytomous items).

نموذج جتمان (Guttman model)

تعد نظرية جتمان والتي قام بتقديمها في بداية القرن العـشرين واحـدة مـن أوائـل نظريات الاختبار الحديثة، وترتكز هذه النظرية على مبدأ أن المفحوص (i) والـذي يمتلـك معلومات أكثر من المفحوص (j) سيجيب بشكل صحيح عن كل الفقرات التي سيجيب عنهـا المفحوص (j) بشكل صحيح إضافة إلـى فقـرة أو عـدة فقـرات إضـافية (Sijtsma & Molenaar, 2002).

وحسب وجهة نظر جتمان لا يمكن للشخص أن يجيب بشكل خاطئ (سلبي) على فقرة ما في حال أجاب عن أخرى أكثر صعوبة بشكل صحيح، ونتيجة لذلك توفر هـذه النظريـة

امكانية إعادة إنتاج استجابات الفرد على الاختبار من خلال درجته على الاختبار (Sijtsma, 1998).

ويشير ايمونز وجلاس وميجر وسيجتسما (Emons, Glas, Meijer & Sijtsma, 2003) إلى أنه قد يتعذر أحياناً إعادة توليد البيانات التجريبية بشكل تام، مما أدى إلى تقديم مجموعة من معاملات الاسترجاع والتي تدل على مدى مطابقة مجموعة من البيانات لنموذج جتمان، وأحد أهم هذه المعاملات الذي يرتبط بنماذج موكن اللابارامترية هو معامل لوفنجر (Loevinger's H). ففي الفقرات التي عددها (I)، والمرتبة تبعاً لتناقص شعبيتها يفترض نموذج جتمان أن المفحوص الذي وافق على الفقرة الأكثر شعبية لزوج من الفقرات فإنه بالتأكيد سيوافق على الفقرة الأقل شعبية، ففي الفقرتين (i,j)، إذا كانت الفقرة (i) أكثر شعبية من الفقرة (j) $\left(\pi_i \rangle \pi_j\right)$ فإن أنماط الاستجابة $(x_i, x_j) = (0,0), (0,1), (1,1)$ مقبولة وتسمى بالأنماط المطابقة أو الملائمة (conformal patterns)، في حين يستثنى ويرفض نمط الاستجابة (1,0) وهو ما يعرف بخطأ جتمان (Guttman error).

يتم استخدام أسلوب جتمان عن طريق اختيار تكرار الأفراد الذين أجابوا بشكل إيجابي (إجابات صحيحة) على الفقرة الأصعب، ومقاطعتها مع تكرار الأفراد الذين أجابوا بشكل سلبي (إجابات خطأ) على الفقرة الأسهل، والذي يقود إلى استنتاج التكرار للخطأ المشاهد Observed Errors وفقاً لأسلوب جتمان (Hardouin, 2004).

معامل التدريج (Scalability Coefficient)

يعتبر نموذج جتمان هو أصل معاملات التدريج (H, H_i, H_{ij})، فقد تم تبني معامل لوفنجر (Loevinger's H) من قبل موكن في العام (1971) لتعريف عائلة جديدة من

المعاملات التي تشير إلى التجانس الإضطرادي وتحققه في المقياس، والذي يأخذ بعين الاعتبار كل من أزواج الفقرات داخل مجموعة الاختبار، وكل فقرة مفردة تبعاً لباقي فقرات المجموعة، بالإضافة لتدريج المجموعة الكاملة للفقرات (Linden & Hambelton, 1997).

قابلية التدريج (Scalability)

يشير موكن ولويس (Mokken & Lewis, 1982) إلى أن الهدف الأساسي من نماذج التدريج عامة هو تزويد الفاحص بطريقة لقياس جودة مجموعة من الفقرات في مطابقة تدريج معين، وقد عرفا التدريج على أنه مجموعة من الفقرات التي ترتبط مع بعضها إيجابياً بحيث يكون معامل التدريج (H_i) أكبر أو يساوي قيمة ثابتة موجبة (c)، حيث ($0 < c < 1$) كما يجب أن يكون معامل التدريج الكلي للمقياس أكبر من هذه القيمة الثابتة (c)، وتعرف (c) بأنها ثابت تعريف التدريج (Scale-defining constant)، وفي حال تحقق التعريف السابق على مجموعة الفقرات يطلق عليها أنها فقرات تتبع تدريج موكن.

ويستخدم نموذج موكن معامل لوفنجر Loevinger's H المرتكز على خاصية التجانس الاضطرادي والذي يتم استخراجه بدلالة معاملات تدريج الفقرات (H_i) (Mokken & Lewis, 1982)، حيث يعتبر معامل (H) معامل لتدريج الاختبار ككل، ومعامل (H_i) معاملا لتدريج الفقرة (Item-level coefficient) والذي يستخدم لتقييم تدريج الفقرة تبعاً للفقرات الأخرى في المقياس، كما يعتبر مؤشراً على القوة التمييزية للفقرة (Van Onna, 2003). إذ وجد أن قيم (H_i) المرتفعة تتواجد عند المناطق شديدة الانحدار لدالة الاستجابة للفقرة (IRF) (شبه العمودية)، بينما تتواجد القيم المنخفضة عند المناطق المستوية لدالة الاستجابة للفقرة (IRF). وتقبل قيمة (H_i) في حال كانت موجبة، وفي بعض الدراسات إذا

ساوت أو زادت عن (0.3)، كما يتم استخراج معامل تدريج الفقرة (H_i) من خــلال معامــل تدريج أزواج الفقرات (H_{ij})، الذي يرتكز إلى نموذج جتمان في تحديد أخطاء جتمــان لأزواج الفقرات المختلفة في المقياس (Mokken & Lewis, 1982).

وقــد أورد سيجتـــسما وهـــاردوين ومـــصباح (Sijtsma, 1998; Hardouin & Mesbah, 2004) معاملات تدريج موكن المختلفة وطرق حسابها، إذ يتم حـــساب معامــل تدريج أزواج الفقرات H_{ij} من خلال المعادلة:

$$H_{ij} = \frac{COV(X_i, X_j)}{COV(X_i, X_j)^{\max}} = 1 - \frac{F_{ij}}{E_{ij}}$$

حيث أن:

i,j: فقرتين في الاختبار.

$COV(X_i, X_j)$: التباين المشترك بين الإجابة عن الفقرة i والإجابة عن الفقرة j.

$COV(X_i, X_j)^{\max}$: أكبر تباين مشترك بين الإجابة على الفقرة i والإجابة على الفقرة j.

F_{ij}: الخطأ المشاهد بين الفقرة i والفقرة j وفقاً لأسلوب جتمان.

E_{ij}: الخطأ المتوقع بين الفقرة i والفقرة j وفقاً لأسلوب جتمان.

كما يمكن استخراج معامل تدريج الفقرة (H_i) لكل فقرة من فقرات المقياس المكون من (k) من الفقرات، وهو معامل يناظر معلم التمييز في النماذج البارامترية ثنائية وثلاثية المعالم، من خلال المعادلة التالية:

$$H_i = 1 - \frac{F_i}{E_i}$$

حيث أن:

$$F_i = \sum F_{ij}$$
$$E_i = \sum E_{ij}$$

وهي مجموع تكرارات الأخطاء المشاهدة والمتوقعة لجميع الفقرات $(i = 1,2,...,k; i \neq j)$.

ثم يتم استخراج معامل التدريج الكلي للمقياس من خلال جميع قيم (H_i) للفقرات باستخدام المعادلة:

$$H = 1 - \frac{F}{E}$$

حيث أن:

$$F = \sum F_i$$

$$E = \sum E_i$$

حيث أنه كلما زادت قيمة (H) دل ذلك على موثوقية أكبر في المقياس وقدرته على ترتيب المفحوصين على التدريج باستخدام الدرجة الملاحظة كما في نظرية الاختبار الكلاسيكية (Sijtsma, 1998).

ويضيف سيجتسما (Sijtsma, 1998) أن مجموعة الفقرات توصف بأنها تتبع تدريج موكن إذا كان معامل الارتباط (Product–moment correlation) (ρ_{ij}) لأي قيمة ثابتة (c) حيث أن (1 > c > 0) وفقاً لمحكين، هما:

- $\rho_{ij} > 0$ أو يكافئها $H_{ij} > 0$ لجميع قيم (i < j).
- $H_i > c > 0$ لجميع قيم i.

يفترض موكن (Mokken, 1971) أن الفقرات التي تتبع لتدريج موكن يجب أن تكون قيم معاملات التدريج لأزواج الفقرات موجبة $H_{ij} > 0$.

وكذلك يفترض مولينار (Molenaar, 1991) بإمكانية حساب قيم معامل التدريج لأزواج الفقرات H_{ij} في حالة أن يكون التباين المشترك بين علامتي الفقرتين i و j يساوي صفراً، لكن معادلة حساب قيم معامل التدريج لأزواج الفقرات H_{ij} تصبح في هذه الحالة غير صحيحة،

كون الفقرات التـــي تتبع لتدريج موكـــن يجب أن تكون قيم معامـــلات التدريـــــج لأزواج الفـــــقرات موجبـــة $H_{ij} > 0$.

وقد أشار كل من سيجتسما ومولينار (Sijtsma & Molenaar, 2002) إلى أن مـوكن قام بتقديم بعض الاجتهادات بوضع معايير لبعض معاملات التدريج لضمان جودة التـدريج، واقترح حداً أدنى لمعامل تدريج الفقرة $(H_i = 0.3)$، كما اقترح بعض المعايير للحكم علـى جودة التدريج الكلي وهي كالتالي:

- مقياس غير قابل للتدريج $H < 0.3$
- مقياس ضعيف $0.3 \leq H \leq 0.4$
- مقياس متوسط $0.4 \leq H \leq 0.5$
- مقياس قوي $0.5 \leq H$

ولكن افترض فإن در آرك (Van der ark, 2007) من خلال مثالاً أورده في دراسة له أنه إذا كانت قيمة معامل التدريج H أقل من 0.4 فيصنف هذا الاختبار في ضوئها بأنه مقياس ضعيف.

ومن الافتراضات الأساسية واللازمة القابلة للتدريج وهو افتراض تجـانس اضـطرادية السمة الكامنة (Latent Monotone Homogeneity)، حيث يتم الحكم على انتهـاك هـذا الافتراض عندما تتخطى قيمها عن 80 في الظروف الطبيعية لكافة الاختبارات التي تتألف من 4 إلى 40 فقرة، وبأحجام عينات تتراوح بين 100 إلى 3000 مـشارك فـي الاختبـارات. (Molenaar, Sijtsma, 2000).

يمكن الحكم على تجانس اضطرادية السمة بالتركيز على أن تتزايد (لا تتناقص) قيم نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) في حال الانتقال من مجموعة أدنى إلى مجموعة أعلى، وفي

حال حدوث تراجع (تناقص) في قيم نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) في مجموعة متقدمة -قد تكون الثانية، أو الثالثة، أو الرابعة- يتم حساب الفرق بين المجموعة التي حدث فيها تراجع (تناقص) في قيم نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) لأيٍّ من المجموعات المتقدمة وبين المجموعة التي تسبقها من حيث الترتيب؛ فإذا كان الفارق أكبر 0.03 عند مستوى دلالة إحصائية 0.05 والمتبنى لإجراء التحليل التوكيدي للاختبار كوحدة واحدة Test Confirmatory Factor Analysis، حيث لا يجوز التعامل مع الاختبار بطريقتي الاختيار الأوتوماتيكي لفقرات الاختبار Automated Item Selection Procedure وهما (Search Normal, Search Extended) ذلك أنهما تعملان وفقاً لطريقة التحليل العاملي الاستكشافي اللتان تفرزان مجموعة من الاختبارات الفرعية المستمدة من الاختبار الرئيس في حال تعددية الأبعاد للاختبار خاصة أنهما تشترطان أن تكون قيمة الحد الأدنى Lowerbound تساوي 0.3 (Molenaar, Sijtsma, 2000).

في ضوء ما سبق، جاءت هذه الدراسة لبيان مدى التوافق بين نموذج الاستجابة للفقرة الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري لنوعين من فقرات اختبار تحصيلي هما (فقرات الصواب أو الخطأ، وفقرات الاختيار من متعدد)، ويعود السبب في اختيار الباحث لهذين النوعين من الاختبارات في هذه الدراسة إلى أنها ربما من أكثر أنواع الاختبارات شيوعاً واستخداماً على مختلف المستويات التعليمية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

الفرد ظاهرة معقدة، مما يجعل التنبؤ بسلوكه أمراً من أصعب الأمور، فالأفراد يختلفون بعضهم عن بعض اختلافاً بيناً، يختلفون في ردود أفعالهم واستجابتهم تبعاً لعوامل كثيرة بعضها داخلي يتعلق بالشخص نفسه وبعضها خارجي يتعلق بالظروف المواتية والبيئية المحيطة.

وللتمييز بين عناصر المجتمع قامت الاختبارات التي تفترض أن هناك سمات أو خصائص معينة يشترك فيها جميع الأفراد، ولكنهم يختلفون فى مقدارها وبالرغم من أن هذه السمات غير منظورة. إلا أنه يمكن الاستدلال على مقدارها من السلوك الملاحظ للفرد المتمثل فى استجاباته على فقرات الاختبار وهذا ما يبرر تسميتها بالسمات الكامنة.

والباحث في مجال العلوم الانسانية في حاجة إلى أساليب دقيقة تمكنه من وصف الخاصية المقاسة ومقارنة وتحديد العوامل والمتغيرات التي لها فعالية على سلوك الفرد موضع دراسته وتصرفاته، والإحصاء من الأساليب التي تمكن الباحثين من التحقق من صحة الفروض بدقة في مجالات مختلفة ومنها مجالات علم النفس والتربية والاجتماع.

تصنف الأساليب الإحصائية الاستدلالية إلى أساليب بارامترية Parametric وأخرى لابارامترية Non parametric. الأساليب البارامترية التي يطلق عليها البعض الطرق المعلمية هي الأساليب التي تتطلب استيفاء افتراضات معينة حول المجتمع الذي تسحب منه عينة البحث. أما الأساليب اللابارامترية والتي يطلق عليها البعض الطرق اللامعلمية فهي الأساليب التي تفترض أن كل فقرة وكل مفحوص يمتلكان موقعاً على متصل السمة الكامنة، مما يتيح التنبؤ بدرجة المفحوص الكلية وتوقع نمط استجابته.

وبما أن هناك فروقاً واضحة بين الأساليب البارامترية والأساليب اللابارامترية يجب معرفة مدى توافقهما مع شكلين من أشكال الاختبار وهما اختبار الاختيار من متعدد واختبـار الصح والخطأ.

ويمكن تلخيص مشكلة الدراسة بالأسئلة التالية:

1. ما نسبة الفقرات المطابقة لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع الاختيار من متعدد ؟
2. ما نسبة الفقرات المطابقة لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع (الصح/خطأ) ؟
3. هل تختلف كمية المعلومات لاختبار رياضيات من نوع الاختيار من متعدد تبعاً للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري عند مستويات قدرة معينة؟
4. هل تختلف كمية المعلومات لاختبار رياضيات من نوع (الصح/خطأ) تبعاً للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري عند مستويات قدرة معينة؟

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

أجرى كل من البانيز وفوريسيث (Albanese & Foresyth, 1984) دراسة حـــول مطابقة البيانات للنموذج الأحادي المعلم والنموذج ثنائي المعلم والنموذج ثنائي المعلم المعـــدل (والذي يفترض فيه ان معامل التخمين يساوي اي ثابت غير الصفر)، وكان هـــدف الدراســـة معرفة درجة تأثير الفقرات المستبعدة والتي لا تلائم النموذج المستخدم على جدول مواصفات الاختبار، فقد استخدم في هذه الدراسة خمسة اختبارات من اختبارات (IOWA) في التطـــوير التربوي، تم تطبيقها على عينتين من المفحوصين الأولى: للصف التاســـع وعـــددهم (944) مفحوصا، والثانية: للثاني عشر وعددهم (650) مفحوصا، وأجرى تحليل عاملي للتحقق مـــن أحادية البعد للبيانات وذلك بالتحقق من نسبة التباين المفسر لتحديد العوامـــل، وقـــد استـــشهد الباحثان بما أورده لورد (Lord, 1980) من أن الفقرات تكون أحادية البعد إذا كانـــت فيـــه الجذر الكامن للعامل الأول كبيرة بالمقارنة مع قيمة الجذر الثاني، كمـــا اســـتخدم الباحثـــان الاحصائي كاي تربيع للتحقق من مطابقة البيانات للنموذج الاحادي والثنائي، وتوصل الباحثان إلى أن نسبة الفقرات المحذوفة غير المطابقة للنموذج أحادي المعلم كانت كبيرة ووصلت إلى حوالي 63٪ من عدد الفقرات، أما في النموذج الثنائي المعلم فقد وصلت إلى حوالي 39٪ من عدد الفقرات في حين كانت فقط 28٪ في النموذج الثنائي المعدل الذي يبين الباحثان أنه كان الأفضل في تمثيل البيانات، ومما يجدر الاشارة له أن الدراسة أشارت إلى ان استخدام نظرية الاستجابة للفقرة تتطلب افتراضات صارمة لا يمكن أن تتحقق بشكل مطلق وكامل.

أما كونينغ وسيجتسما وهامرز (Koning, Sijtsma & Hamers, 2002) فقد قاموا باجراء دراسة قارنت بين نموذجين بارامترين وآخرين لابارامترين من نماذج الاستجابة للفقرة

للتعرف على الفائدة المرجوة منها في تحليل البيانات التجريبية للاختبار، حيث هدفت الدراسة إلى مقارنة نواتج النماذج اللابارامترية (غير الشائعة) مع نظيراتها البارامترية (واسعة الانتشار). وقد قام الباحثون بتطبيق اختبار للاستنتاج الاستقرائي على عينة مكونة من (478) طالب وطالبة من طلبة الصف الثالث الاساسي، وقد تم تحليل البيانات باستخدام النماذج التالية: النموذج البارامتري احادي المعلمة (راش)، ونموذج فيرهيلست البارامتري (Verhelst model). ونموذج موكن للتجانس الاضطرادي، ونموذج موكن المضاعف الاضطرادي. واظهرت النتائج افضلية للجمع بين النوعين من النماذج البارامترية واللابارامترية، إذ قدمت النماذج البارامترية معلومات مفيدة حول خصائص الفقرات بالاضافة لفائدتها في بعض الجوانب التطبيقية كمعايرة درجات الاختبار والاختبارات التكيفية، فالنماذج بنوعيها البارامترية واللابارامترية قدمت معلومات مختلفة باستخدام احصائيات مختلفة، حيث فضلت الدراسة الجمع بينهما لتحسين نوعية الاختبار وجودته.

وفي دراسة اوليفرس وجالاردو وكرامب (,Olivares, Gallardo & Kramp 2005) التي هدفت إلى اجراء مقارنة لمطابقة النماذج البارامترية لنظرية الاستجابة للفقرة مع نظيرتها اللابارامترية على بيانات للنسخة المنقحة لمقياس حل المشكلات الاجتماعية، والذي تم تصميمه كمقياس أحادي البعد، إذ تمت المقارنة من خلال تحليل البيانات باستخدام النماذج التالية: نموذج بوك الاسمي (Bock's nominal model)، ونموذج تقدير ماسترس الجزئي (Masters partial credit model)، ونموذج ثيسن وستينبرغ الامتدادي لنموذج ماسترس (Steinberg extension of Masters partial credit model)، ونموذج سيمجيما اللوجستي (Samejima's logistic model)، ونموذج ليفين اللابارامتري (Levine's non–parametric model). حيث تم تطبيق المقياس على عينتين، الاولى للمعايرة والثانية

للصدق التقاطعي، وقد أظهرت النتائج تفوق مطابقة نموذج سيمجيما علـى بـاقي النمـاذج البارامترية للعينتين بغض النظر عن تقنيات التقدير التي تم توظيفها، كمـا فاقـت مطابقـة النموذج اللابارامتري لعينة المعايرة على باقي النماذج البارامترية، الا ان النموذج المتـدرج فاقت مطابقته مطابقة النموذج اللابارامتري لعينة الصدق التقاطعي.

وفي دراسة قامت بها الأحمدي (2007) للمقارنة بين عدة نماذج لنظرية الاسـتجابة للفقرة في دراسة محاكاة باستخدام برنامج BILOG-MG لدراسة أثر طول الاختبار، وحجـم العينة، ودقة واتساق معلمات الفقرة والفرد من خلال احصاءات معامـل الارتبـاط ومؤشـر التحيز ومؤشر الكفاءة، وتم ذلك باستخدام ثلاثة حجوم عينة (100، 200، 400) فرد، حيث ان طول الاختبار (30، 40) فقرة وكان من نتائج هذه الدراسة إلى أنه عنـد تقـدير معلمـة صعوبة الفقرة وقدرة الفرد فقط فإنه يفضل استخدام نموذج احادي المعلمة، حيث قـدم هـذا النموذج تقديرات تتميز بالدقة والاتساق في تقدير معلمتي صعوبة الفقرة وقدرة الفرد.

وقامت ديهاوس (Dyehouse, 2009) بمقارنة مطابقة النموذج للبيانات باسـتخدام نظرية الاستجابة للفقرة بمنحييها البارامتري واللابارامتري، حيث قامت الباحثـة باسـتخدام معاملات التدريج، وعدد انتهاكات التجانسات الاضطرادية، وعـدد انتهاكـات الاضـطرادية المضاعفة للحكم على مطابقة البيانات لنموذج موكن، بالمقابل تم استخدام احـصائيات (χ^2) للحكم على مطابقة البيانات للنموذج البارامتري. وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعة مـن الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة من فئات اضطرابات التوحد، والاعاقة العقلية (المتوسطة – الشديدة)، حيث تم جمع البيانات باستخدام تقديرات المعلمين على مقيـاس انـديانا للكفـاءات التعليمية والمكون من (20) فقرة. وأظهرت النتائج عدم تحقق الافتراض الأكثر صعوبة وهو الاضطرادية المضاعفة لأي من الفقرات، في حين تحقق افتـراض التجـانس الاضـطرادي

الاساسي لنموذج موكن لمعظم الفقرات ومجموعات الاضطراب مما يجعل من موكن نموذجا مفيدا لأغراض الاختيار.

في حين أجرى لـــي و وولاك ودوغـــلاس (Lee, Wollak & Douglas, 2009) دراسة هدفت إلى تقييم مطابقة النموذج ثنائي المعالم من خلال تقدير منحنى الاستجابة للفقرة البارامتري مع اجراءات تقدير دالة خصائص الفقرة اللابارامتري. حيث تـــم توليـــد بيانـــات تتطابق وأغراض الدراسة باستخدام عينات بأحجام مختلفة، واختبارات ذات أطوال مختلفـــة، ونسب مختلفة من عدم التطابق، ومـــن ثـــم تقـــدير دوال اســـتجابة الفقـــرات البارامتريـــة واللابارامترية والتي تم تقدير اللابارامترية منها باستخدام ثلاث طرق هي: انحدار متـــساوي التوتر (Isotonic regression: IR) وتجانس الانحدار المتـــساوي التـــوتر (Smoothed isotonic regression: SIR) وتجانس المركز (Kernel smoothing: KR) حيـــث تـــم حساب الفرق بين الدالتين البارامترية واللابارامترية لالاستجابة للفقرة المقدرة باستخدام مؤشر (Root Integrated Squared Difference (RISD)) كمؤشر لتقدير المطابقة من خـــلال حساب الفرق بين الدالتين وايجاد دلالة هذا الفرق. وتوصلت الدراسة إلى نتـــائج تفيـــد بـــأن الطرق اللابارامترية الثلاث أنتجت دوال استجابة فقرة مشابهة لتلك المـــستخرجة باســـتخدام النموذج البارامتري ثنائي المعلمة للفقرات التي تم توليدها لتطابق النموذج البـــارامتري، أمـــا الفقرات التي لم تتشابه فيها دوال استجابة الفقرات، والتي لم تتطابق وافتراضـــات النمـــوذج اللابارامتري، فقد كانت اجراءات تقدير (KR) هي الاقوى في الكشف عن عدم التطابق بـــين النموذجين ثنائي المعلمة والنموذج اللابارامتري.

أجرت المومني (2011) دراسة حول مقارنة مطابقة الفقرات بـــين نمـــوذج مـــوكن اللابارامتري والنموذج ثنائي المعلمة البارامتري باستخدام بيانات رتبية وفئوية، وهدفت هـــذه

الدراسة إلى الكشف عن النموذج الافضل في مطابقة فقرات الاختبار التحصيلي من نوع الاختيار من متعدد من خلال مقارنة نتائج تحليل البيانات باستخدام النموذج البارامتري ثنائي المعلمة مع نتائج تحليل البيانات باستخدام نموذج موكن للتجانس الاضطرادي اللابارامتري، وقد تكونت عينة الدراسة من (834) طالبة من طالبات الصف العاشر الاساسي، ونتجت الدراسة إلى أن نموذج موكن للتجانس الاضطرادي اللابارامتري كان الافضل في مطابقة فقرات الاختبار عند مستوى الدلالة α=0.05 وكذلك بينت الضعف النسبي للنموذج ثنائي المعلمة البارامتري في مطابقة فقرات الاختبار.

التعقيب على الدراسات السابقة:

باستعراض الدراسات السابقة التي تم ذكرها، أنها تناولت نماذج الاستجابة للفقرة بجزئياتها المختلفة، على الرغم من قلة الدراسات التي تناولت المنحى اللابارامتري من نظرية الاستجابة للفقرة، وتحديدا نموذج موكن اللابارامتري.

في دراسة كل من البانيز وفوريسيث (Albanese & Foresyth, 1984) بينت أن نسبة الفقرات الغير مطابقة في نموذج أحادي المعلمة البارامتري ونموذج ثنائي المعلمة البارامتري أكبر من نسبة الفقرات الغير مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، وقد استخدما الاحصائي كاي تربيع للتحقق من مطابقة البيانات للنماذج البارامترية، وقد أشارت الدراسة إلى أن استخدام نظرية الاستجابة للفقرة تتطلب افتراضات صارمة لا يمكن أن تتحقق بشكل مطلق وكامل.

في دراسة (المومني، 2011) بينت ان نموذج موكن للتجانس الاضطرادي اللابارامتري كان الافضل في مطابقة فقرات الاختبار عند مستوى الدلالة α=0.05، وقد بينت

دراسة (Koning, Sijtsma & Hamers, 2002) ودراسة (Olivares, Gallardo & Kramp, 2005) اظهرت النتائج افضلية للجمع بين النماذج البارامترية واللابارامترية، فالنماذج بنوعيها البارامترية واللابارامترية قدمت معلومات مختلفة باستخدام احصائيات مختلفة، حيث فضلت الدراسة الجمع بينهما لتحسين نوعية الاختبار وجودته. في حين بينت دراسة (Lee, Wollak & Douglas, 2009) إلى نتائج تفيد بأن افتراضات نموذج ثنائي المعلمة البارامتري وافتراضات النموذج اللابارامتري لم تتطابق، وقد بينت أن اجراءات تقدير Kernal Smoothing هي الاقوى في الكشف عن عدم التطابق بين النموذجين ثنائي المعلمة والنموذج اللابارامتري، في حين على العكس من السابق قامت (Dyehouse, 2009) بمقارنة مطابقة النموذج للبيانات باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة بمنحييها البارامتري واللابارامتري، وأظهرت النتائج تطابقا أفضل لنموذج البارامتري، وكان النموذج اللابارامتري الافضل في أغراض الاختيار.

يتبين من الدراسات السابقة بأن منها من يفضل استخدام النماذج البارامترية، ومنها من يفضل استخدام النماذج اللابارامترية، ومنها من يفضل الجمع بينهما، لذلك جاءت هذه الدراسة كمحاولة من الباحث من أجل إلقاء المزيد من الضوء على ما يتعلق بالتعرف على مدى التوافق بين النماذج البارامترية واللابارامترية بالاعتماد على شكل الفقرة.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة، وطريقة اختيارها، والإجراءات التي تم استخدامها لتحقيق أهداف الدراسة بالإضافة إلى أداة الدراسة والإجراءات التي تم إتباعها للتأكد من صدقها، وثباتها، وإجراءات التطبيق، والطرق الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات وتحليلها لإجراء المقارنة بين نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري.

أفراد الدراسة:

تألفت عينة الدراسة من جميع أفراد مجتمع الدراسة للصف التاسع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة إربد- لواء المزار الشمالي وعددهم (1185) طالباً وطالبة موزعين على (25) مدرسة منها (10) مدارس للذكور تحتوي (624) طالباً موزعين على (22) شعبة صفية و(15) مدرسة للإناث تحتوي (561) طالبة موزعات على (21) شعبة صفية حسب سجلات مديرية التربية والتعليم في مديرية لواء المزار الشمالي وفق التقرير السنوي للعام المدرسي 2013/2012م، حيث تم تطبيق اختبار الاختيار من متعدد على 591 طالباً وطالبةً منهم 50 طالباً وطالبةً كعينة استطلاعية لأغراض التجريب الأولي، وتم تطبيق اختبار الصح والخطأ على 594 طالباً وطالبةً منهم 50 طالباً وطالبةً كعينة استطلاعية لأغراض التجريب الأولي. والجدول 1 يبين توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً للمدرسة والجنس وشكل الاختبار.

الجدول 1. توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً للمدرسة والجنس وشكل الاختبار.

الجنس	الرقم	اسم المدرسة	عدد الطلبة وفقاً لشكل الاختبار MC	TF	الكلي
ذكور	1	الزعترة الثانوية للبنين	9	8	17
	2	صمد الاساسية للبنين	9	9	18
	3	المزار الثانوية للبنين	62	55	117
	4	اليرموك الاساسية للبنين	22	21	43
	5	ارحابا الثانوية للبنين	38	40	78
	6	زوبيا الثانوية للبنين	25	30	55
	7	عنبة الثانوية للبنين	39	40	79
	8	دير يوسف الثانوية للبنين	40	35	75
	9	جحفية الثانوية للبنين	35	36	71
	10	حبكا الاساسية للبنين	8	13	21
		الكلي	**287**	**287**	**574**
اناث	1	المزار الثانوية للبنات	20	23	43
	2	المزار الاساسية للبنات	20	20	40
	3	المزار الاساسية المختلطة	14	13	27
	4	خديجة بنت خويلد	14	16	30
	5	عنبة الثانوية للبنات	23	24	47
	6	عنبة الاساسية للبنات	17	17	34
	7	دير يوسف الثانوية للبنات	26	28	54
	8	ارحابا الثانوية للبنات	23	21	44
	9	عائشة الباعونية	20	19	39
	10	زوبيا الثانوية للبنات	16	15	31
	11	جحفية الثانوية للبنات	15	17	32
	12	حبكا الثانوية للبنات	11	12	23
	13	صمد الاساسية للبنات	7	5	12
	14	حوفا المزار الثانوية للبنات	17	18	35
	15	الزعترة الثانوية للبنات	11	9	20
		الكلي	**254**	**257**	**511**
		الكلي	**541**	**544**	**1085**

علماً أنه قد تم حذف 40 ورقة إجابة من أوراق إجابة اختبار الاختيار من متعدد، وتم حذف 41 ورقة إجابة من أوراق إجابة الاختبار (صح/خطأ)، بسبب عدم موضوعية وموثوقية استجابة أولئك الطلبة.

أداة الدراسة

ولأغراض انجاز هذه الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي في مبحث الرياضيات، لطلبة الصف التاسع الأساسي في وحدتي "تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي"، وقد اقتضى بناء أسئلة الاختبار ووضعه في صيغته النهائية، الاسترشاد بالأسس المتبعة في تصميم اختبارات التحصيل الصفية (عدس، 1989؛ Linn & Gronlund, 1990)، وفيما يلي الإجراءات التي تم اتباعها:

أولاً- الغرض من الاختبار التحصيلي: تم تحديد الغرض من الاختبار التحصيلي من خلال صياغة الأهداف التعليمية لوحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي من كتاب الرياضيات المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2013/2012 م، حيث كان الغرض من هذا الاختبار هو قياس التحصيل المعرفي في وحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي في مبحث الرياضيات لطلبة الصف التاسع الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية.

ثانياً- نواتج التعلم: المقصود هنا كل النواتج التي يقيسها الاختبار، حيث إن هذا الاختبار الذي تم بناؤه هو عينة من هذه النواتج اعتماداً على خبرة الباحث التدريسية لهذا المبحث.

ثالثاً- تحليل المحتوى الدراسي: تم تحليل محتوى مادة الاختبار بإعداد قائمة بالموضوعات المتضمنة للمادة الدراسية؛ بهدف تمثيل الاختبار التحصيلي للمادة التعليمية تمثيلاً صادقاً، لذلك وفي صورة مبسطة، تم تحديد الوزن النسبي لكل موضوع على أساس عدد صفحاته، كما حددت الأوزان النسبية للأهداف التعليمية في المادة الدراسية، ويعتمد ذلك بالتحديد على خبرة الباحث في تدريسه للمادة، وتحليله لمحتواها، حيث قام الباحث

بوضع قائمة بأهم الموضوعات المتناولة بالوحدتين الدراسيتين، ثم تصنيفها تبعاً للأهداف المراد قياسها.

وفيما يلي تحليل لمحتوى وحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي في مبحث الرياضيات للصف التاسع الأساسي، وفقاً لعناصر تحليل المحتوى الآتية: المواضيع والمفردات، المفاهيم والمصطلحات، الحقائق والتعميميات، المهارات، القيم والاتجاهات.

الوحدة الدراسية الأولى/تحليل المقادير الجبرية:

المواضيع والمفردات:

- تحليل ثلاثي الحدود
- الفرق بين مربعين وتحليله
- مجموع مكعبين وتحليله
- الفرق بين مكعبين وتحليله
- المضاعف المشترك الأصغر
- العامل المشترك الأكبر
- المقادير الكسرية
- جمع الكسور الجبرية وطرحها

الوحدة الدراسية الثانية/الاقتران التربيعي:

المواضيع والمفردات:

- الاقتران التربيعي وتمثيله بيانيا
- أصفار الاقتران التربيعي
- حل المعادلة التربيعية بيانيا

- حل المعادلة التربيعية بطريقة التحليل إلى العوامل
- حل المعادلة التربيعية بطريقة إكمال المربع
- حل المعادلة التربيعية باستخدام القانون العام
- حل المعادلات الكسرية التي تؤول إلى تربيعية

المفاهيم والمصطلحات:

مقدار ثلاثي الحدود، الفرق بين مربعي حدين، مجموع مكعبي حدين، الفرق بين مكعبي حدين، مضاعف مشترك أصغر، عامل مشترك أكبر، كسور جبرية، تبسيط الكسر الجبري، جمع الكسور الجبرية، طرح الكسور الجبرية، القطع المكافئ، الرأس، محور التماثل، الاقتران التربيعي، القيمة العظمى، القيمة الصغرى، المقذوفات، صفر الاقتران، جذور المعادلة التربيعية، المربع الكامل، الجذر التربيعي الموجب، الجذر التربيعي السالب، إكمال المربع، مميز المعادلة التربيعية، القانون العام لحل المعادلة التربيعية، المعادلة الكسرية.

الحقائق والتعميمات:

- أي مقدار جبري يكتب على الصورة أ س^2 + ب س + جـ هو مقدار ثلاثي الحدود بحيث أن أ$\neq$0.
- الفرق بين مربعي حدين يساوي حاصل ضرب مجموع هذين الحدين في الفرق بينهما.
- مجموع مكعبي حدين = (الحد الأول + الحد الثاني)(مربع الحد الأول – الحد الأول × الحد الثاني + مربع الحد الثاني)

- الفرق بين مكعبي حدين = (الحد الأول - الحد الثاني)(مربع الحد الأول + الحد الأول × الحد الثاني + مربع الحد الثاني)
- اذا كان ق(س) = أ س^2 + ب س + جـ فان الاقتران ق يسمى اقترانا تربيعيا مجاله مجموعة الأعداد الحقيقية ومداه مجموعة قيم ق(س)، بحيث ان أ≠0.
- يسمى منحنى الاقتران التربيعي قطعا مكافئا، ومعادلة محور تماثله س = (- ب\2أ)، وتسمى نقطة تقاطع المنحنى مع محور التماثل نقطة رأس القطع واحداثياتها (- ب\2أ ، ق(- ب\2أ))
- اذا كان ق(س) = أ س^2 + ب س + جـ اقترانا تربيعيا وكان أ>0 فان منحنى الاقتران التربيعي يكون مفتوحا للاعلى، ويكون للاقتران قيمة صغرى، أما اذا كان أ<0 فان منحنى الاقتران التربيعي يكون مفتوحا للاسفل، ويكون للاقتران قيمة عظمى.
- اذا كان ق اقترانا تربيعيا، وكان س$_1$ عددا حقيقيا، فان العدد س$_1$ يسمى صفراً للاقتران اذا كان ق(س$_1$) = 0.
- تتميز المعادلة التربيعية بأن لها جذران على الأكثر.
- المقدار الجبري المكتوب على صورة (س + ص)^2 يسمى مربعا كاملا.
- اذا كان س^2 = أ، وكان أ عدد حقيقي موجب، فان س = ± $\sqrt{أ}$
- اذا كان Δ > 0 ، فان جذري المعادلة التربيعية عددان حقيقيان مختلفان.
- اذا كان Δ < 0 ، فانه لا يوجد للمعادلة التربيعية جذور حقيقية.
- اذا كان Δ = 0 ، فان للمعادلة التربيعية حلا وحيدا.

المهارات:

مهارة الملاحظة، مهارة التواصل، مهارة الرسم، مهارة التصنيف، مهارة التحليل والتركيب.

القيم والاتجاهات:

- تقدير عظمة الله سبحانه وتعالى والإيمان بقدرته.
- حب العلم والعلماء.
- تقدير جهود العلماء.
- الحث على التعاون والعمل التعاوني.
- توظيف ما تعلمه الفرد في حل مشكلات، وقضايا تتعلق بواقع حياتهم، أي انعكاس العلم على واقع الحياة.

رابعاً- بناء جدول المواصفات: ويُعرّف جدول المواصفات على أنه مخطط تفصيلي يُبيِّن فيه محتوى المادة الدراسية بشكل عناوين رئيسة، مع تحديد الوزن النسبي لكل موضوع، ونسبة الأهداف، وعدد الأسئلة المخصصة لكل جزء منها.

الجدول 2. جدول مواصفات الاختبار بشكليه (الاختيار من متعدد، صح/خطأ).

المحتوى	مستويات الأهداف						
	معرفي %24.24	فهم واستيعاب %3.03	تطبيق %45.45	تحليل %24.24	تركيب %3.03	تقويم %0	المجموع %100
تحليل المقادير الجبرية 40%	4	0	7	4	0	0	15
الاقتران التربيعي 60%	6	1	11	6	1	0	25
المجموع %100	10	1	18	10	1	0	40

يلاحظ من الجدول 2، أنه تم تحديد وزن كل موضوع أو أهميته بالنسبة للموضوعات الأخرى اعتمادا على عدد صفحات ذلك الموضوع بالنسبة لعدد صفحات مادة الاختبار في الكتاب

المدرسي، حيث تم احتساب الوزن النسبي للوحدة الدراسية بالنسبة لعدد صفحات مادة الاختبار في الكتاب المدرسي التي تم تناولها وفقاً للعلاقة الرياضية الآتية:

الوزن النسبي للوحدة=(عدد صفحات الوحدة ÷ عدد صفحات مادة الاختبار في الكتاب)×100%

الوزن النسبي للوحدة الأولى = (38÷95)×100%=40%

الوزن النسبي للوحدة الثانية = (57÷95)×100%=60%

كما تم تحديد أهمية أهداف كل موضوع (الوزن النسبي لمستوى الهدف): وذلك من خلال قسمة عدد أهداف المستوى على عدد الأهداف الكلي مضروباً في 100%، فعلى سبيل المثال يمكن تحديد الوزن النسبي للأهداف في مستوى المجال المعرفي من خلال المعادلة الآتية:

الوزن النسبي لمستوى الأهداف في المجال المعرفي=(عدد أهداف المعرفة÷عدد الأهداف الكلي)×100%

الوزن النسبي لمستوى الأهداف في المجال المعرفي=(8÷33)×100%=24.24%

وهكذا يمكن تحديد الأهمية أو الوزن لكل موضوع/مستوى.

تم تحديد طول الاختبار –أي عدد فقراته– آخذاً بعين الاعتبار العوامل المحددة لطوله حيث سيكون عدد فقرات الاختبار هنا (40) فقرة، وبناء عليه سيتم تحديد عدد الفقرات لكل موضوع/مستوى، فعلى سبيل المثال لتحديد عدد الفقرات للموضوع الأول (تحليل المقادير الجبرية) في مستوى المعرفة=(40%×24.24%)×40=(3.88)؛ أي تقريبا(4) فقرات، وهكذا يمكن تحديد عدد الفقرات لكل موضوع/مستوى كما هي مدونة في الجدول السابق.

خامساً– <u>كتابة فقرات الاختبار</u>: تعد من أهم المراحل التي يمر فيها بناء الاختبار، ذلك أن أول خطوة فيها تتمثل في انتقاء شكل الفقرات المناسبة لقياس النواتج، إذ تم هنا اعتماد شكلين للفقرات هما (فقرات من نوع الاختيار من متعدد، فقرات من نوع الصح والخطأ)، حيث تم

صياغة (40) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، بأربعة بدائل أحدها يمثل الإجابة الصحيحة؛ كذلك صياغة (40) فقرة من نوع الصح والخطأ، ولنفس مادة الاختبار في وحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي في مبحث الرياضيات للصف التاسع الأساسي في كلا شكلي الاختبار.(انظر الملحق ج+ه)

سادساً: صدق المحتوى: للتحقق من الصدق الاختبار؛ تم عرض الصورة الأولية للاختبار، وجدول المواصفات، وتحليل المحتوى، والنتاجات التعليمية، على مجموعة من المتخصصين على النحو الآتي: أساتذة من ذوي الاختصاص القياس والتقويم في جامعة اليرموك، مشرفو الرياضيات في تربية بني عبيد محافظة اربد، ومشرفو الرياضيات في تربية لواء المزار الشمالي محافظة اربد، وأربعة مدرسين يدرسون المادة ضمن خبرات تدريسية متفاوتة، وذلك لأخذ وجهات نظرهم في مدى صدق الفقرة الاختبارية في قياس الهدف السلوكي المحدد، واقتراح ما يرونه من تعديل، من خلال الإجابة عن استبيان تم إعداده لتحقيق هذا الغرض.

في ضوء تقديرات المحكمين، ومناقشة ملاحظاتهم ، تم تعديل بعض أسئلة الاختبار خصوصاً الأسئلة التطبيقية، إضافةً إلى بعض البدائل الغامضة، وذلك للخروج بصورة نهائية للاختبار التحصيلي.

سابعاً: دلالات صدق وثبات التجريب الأولي للاختبار: وقد كانت على النحو الآتي:

أ. مدة تطبيق الاختبار: تم تجريب صورة الاختبار الأولية، على الطلبة أفراد العينة الاستطلاعية السالفة الذكر تحت عنوان عينة الدراسة بواقع 50 طالباً وطالبةً لكل شكل من شكلي الاختبار (الاختيار من متعدد، صح/خطأ)، إذ أُبلغ معلمي مادة الرياضيات في مدارس العينة الاستطلاعية عن موعد تطبيق الاختبار التحصيلي، وعن المادة التعليمية التي سيطبق عليها الاختبار، وكانت تعليمات الاختبار أنّ لكل فقرة علامة

واحدة، أي أن علامة الطالب كانت هي عدد الإجابات الصحيحة عن فقرات الاختبار، وأعطي الطلبة الوقت الكافي للإجابة عن فقرات الاختبار بصورته الأولية، بحيث تم تسجيل الوقت الذي استغرقه كل طالب في الإجابة عن فقرات الاختبار، وقد تم إيجاد المتوسط الحسابي للوقت الذي استغرقه طلبة العينة الاستطلاعية في الإجابة عن فقرات الاختبار حيث بلغ مقداره (45 دقيقة)، وبناءً على ذلك فقد قدر وقت الاختبار بخمس وأربعون دقيقة، بناءً على الوقت الذي استغرقه طلبة العينة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار.

ب. صدق بناء الاختبار بشكليه: تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار بشكليه (الاختيار من متعدد، صح/خطأ) وفق النظرية الكلاسيكية في القياس، وذلك كما هو مبين في الجدول 3.

الجدول 3. معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار الرياضيات بشكليه (الاختيار من متعدد، صح/خطأ).

رقم الفقرة	شكل الفقرة: الاختيار من متعدد – معامل الصعوبة	الاختيار من متعدد – معامل التمييز	صواب/خطأ – معامل الصعوبة	صواب/خطأ – معامل التمييز
1	0.66	0.55	0.68	0.31
2	0.60	0.67	0.78	0.49
3	0.24	0.26	0.30	0.23
4	0.52	0.45	0.66	0.55
5	0.78	0.40	0.68	0.63
6	0.34	0.33	**0.26**	**-0.23**
7	0.48	0.66	0.30	0.23
8	0.56	0.73	0.64	0.49
9	0.56	0.37	0.54	0.25
10	0.56	0.51	0.66	0.66
11	0.52	0.71	0.56	0.37
12	0.48	0.76	0.68	0.57
13	0.58	0.57	0.58	0.37
14	0.52	0.79	0.78	0.48
15	0.42	0.31	0.66	0.55
16	0.80	0.35	0.54	0.42
17	0.54	0.84	0.68	0.42
18	0.48	0.63	0.70	0.27
19	0.24	0.26	0.56	0.28
20	0.56	0.46	0.68	0.46
21	0.48	0.79	**0.54**	**-0.07**
22	0.62	0.33	0.66	0.66
23	0.50	0.75	0.46	0.30
24	0.52	0.79	0.56	0.24
25	0.40	0.71	0.54	0.84
26	0.50	0.48	0.56	0.39
27	**0.10**	**-0.14**	0.46	0.32
28	0.54	0.58	0.52	0.79
29	0.52	0.54	0.78	0.32
30	0.64	0.73	0.54	0.25
31	0.50	0.45	0.68	0.31
32	0.42	0.47	0.60	0.38
33	0.40	0.50	0.52	0.71
34	0.60	0.76	0.54	0.44
35	0.38	0.46	0.46	0.32
36	0.32	0.47	0.66	0.33
37	0.42	0.52	0.48	0.76
38	0.36	0.39	0.68	0.42
39	0.52	0.66	0.64	0.37
40	0.60	0.81	0.42	0.31

يلاحظ من الجدول 3، وجود فقرة وحيدة غير مطابقة في اختبار الرياضيات ذي شكل الفقرة

(الاختيار من متعدد) وهي الفقرة ذات الرقم 27؛ حيث كانت معامل تمييزها أدنى من 0.40.
كما يلاحظ من الجدول 3، وجود فقرتين غير مطابقتين في اختبار الرياضيات ذي شكل الفقرة (صح/خطأ) هما الفقرتين ذواتي الرقمين (6 ، 21)؛ حيث كان معامل الصعوبة لكلٍّ منهما أكبر من 0.80؛ مما يشير إلى سهولتهما المفرطة.

الصدق المحكي التلازمي: تم التحقق من الصدق المحكي التلازمي للاختبار مع الاختبار المعد من قبل معلمي الرياضيات في مدارس اللواء على اعتبار أنه صورة مكافئة للاختبار المشمول بالدراسة من خلال إيجاد معامل الصدق المحكي التلازمي باستخدام معامل ارتباط بيرسون Pearson عن طريق تجريب صورة الاختبار الأولية، على عينة مستقلة مكونة من (100) طالباً وطالبة من غير مدارس عينة الدراسة بواقع (50) طالباً وطالبةً لكلّ شكل من شكلي الاختبار (الاختيار من متعدد، صح/خطأ)، كانت قيمة الصدق المحكي التلازمي لاختبار الرياضيات المقترح ذي شكل الفقرة (الاختيار من متعدد) قد بلغت قيمته 0.88، كما بلغت قيمة الصدق المحكي التلازمي لاختبار الرياضيات المقترح ذي شكل الفقرة (صح/خطأ) 0.84.

ثبات الاختبار: كما تم التحقق من ثبات الاختبار بشكليه (الاختيار من متعدد، صح/خطأ) باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون 20 (KR-20) بالاعتماد على بيانات العينة المستقلة سالفة الذكر وفق النظرية الكلاسيكية في القياس، أن قيمة ثبات الاتساق الداخلي للاختبار ذي شكل الفقرة (الاختيار من متعدد) قد بلغت قيمته 0.89، كما بلغت قيمة ثبات الاتساق الداخلي للاختبار ذي شكل الفقرة (صح/خطأ) 0.85.

وبهذا يمكن القول أنّ الاختبار بشكليه (الاختيار من متعدد، صح/خطأ) يمتازان

بخصائص سيكومترية جيدة، وأنّ جودته تزيد بعد أن تم مراجعة بعض الفقرات، وبالتالي يمكن الاعتماد على الاختبار بشكليه في الحصول على بيانات دقيقة لتنفيذ إجراءات الدراسة.

ثامناً. جمع البيانات: بعد إعداد نموذج الاختبار بصورته النهائية لشكلي الفقرة (الاختيار من متعدد، صح/خطأ)، المكوّنان من (37) فقرة، تم أخذ كتاب من عمادة البحث العلمي في جامعة اليرموك، الذي تضمن مخاطبة وزارة التربية والتعليم لمديرية التربية والتعليم (لواء المزار الشمالي) في محافظة إربد، التي بدورها خاطبت المدارس لتسهيل مهمة الباحث في تطبيق الاختبار التحصيلي، بعدها تم زيارة المدارس التي تمّ اختيارها كعينة للدراسة، وتم الاتفاق مع مديري هذه المدارس ومدرسي مادة الرياضيات لتطبيق الاختبار التحصيلي.

ثم تمّ تطبيق صورة الاختبار النهائية كما في الملحق (ز+ح) على عينة الدراسة النهائية كل في مدرسته، وبشكل جماعي داخل غرفة الصف، وفقاً للبرنامج الزمني المتفق عليه مع معلمي مبحث الرياضيات، حيث تم الاستعانة بمعلمي الرياضيات في مدارس العينة في توزيع الأسئلة والمراقبة، كذلك إشراف واهتمام مديري المدارس وتعاونهم بصورة جيدة، وذلك بالتنبيه على الطلبة بالإعداد المسبق للامتحان، والاهتمام له، وضبط الصف الدراسي، وتمّ إبلاغ جميع الطلبة أن نتيجة الاختبار مشمولة في العلامة النهائية، وذلك لتوفير المزيد من اهتمام الطلبة بالاختبار.

تمّ توضيح تعليمات الاختبار لجميع الطلبة بالتعاون مع المدرسين قبل بدء الطلبة بالإجابة عن فقرات الاختبار، وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار على أفراد عينة الدراسة، تمّ تصحيح الاختبار حسب مفتاح التصحيح كما في الملحق (د+و)، ثمّ أدخلت البيانات إلى ذاكرة الحاسوب باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)، وبرنامج (BILOG–MG 3) لمطابقة الأفراد

والفقرات وتقدير معالم الفقرات وقدرات الأفراد وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة البارامترية، وبرنامج (NOHARM) للتحقق من أحادية البعد وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة البارامترية، وبرنامج (LDID) للتحقق من الاستقلال الموضعي وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة البارامترية، و(MSP 5) لمطابقة الأفراد والفقرات وحساب معاملات الفقرات وقدرات الأفراد الكلاسيكية وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية لإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة للإجابة عن أسئلة الدراسة.

المعالجات الإحصائية:

لتحقيق أهداف الدراسة، والاجابة عن أسئلتها تم استخدام عدد من المعالجات الاحصائية وذلك كما يلي:

1. المعالجات الاحصائية الخاصة بفحص مطابقة البيانات للافتراضات الأساسية لنظرية الاستجابة للفقرة (أحادية البعد والاستقلال الموضعي).
2. المعالجات الاحصائية لمطابقة البيانات للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري.
3. المعالجات الاحصائية لمطابقة البيانات لنموذج موكن اللابارامتري.

وفيما يلي تفصيلا لهذه المعالجات المختلفة:

1. المعالجات الاحصائية الخاصة بفحص مطابقة البيانات للافتراضات الأساسية لنظرية الاستجابة للفقرة (أحادية البعد والاستقلال الموضعي).

أ. التحقق من افتراض احادية البعد: تمّ التحقق من أحادية البعد للاختبار الاختيار من متعدد باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي في برنامج SPSS 21 لمعالجة بيانات عينة التطبيق النهائي وفقاً للنظرية الكلاسيكية في القياس والمتعلقة باستجابات (501) طالباً وطالبة من

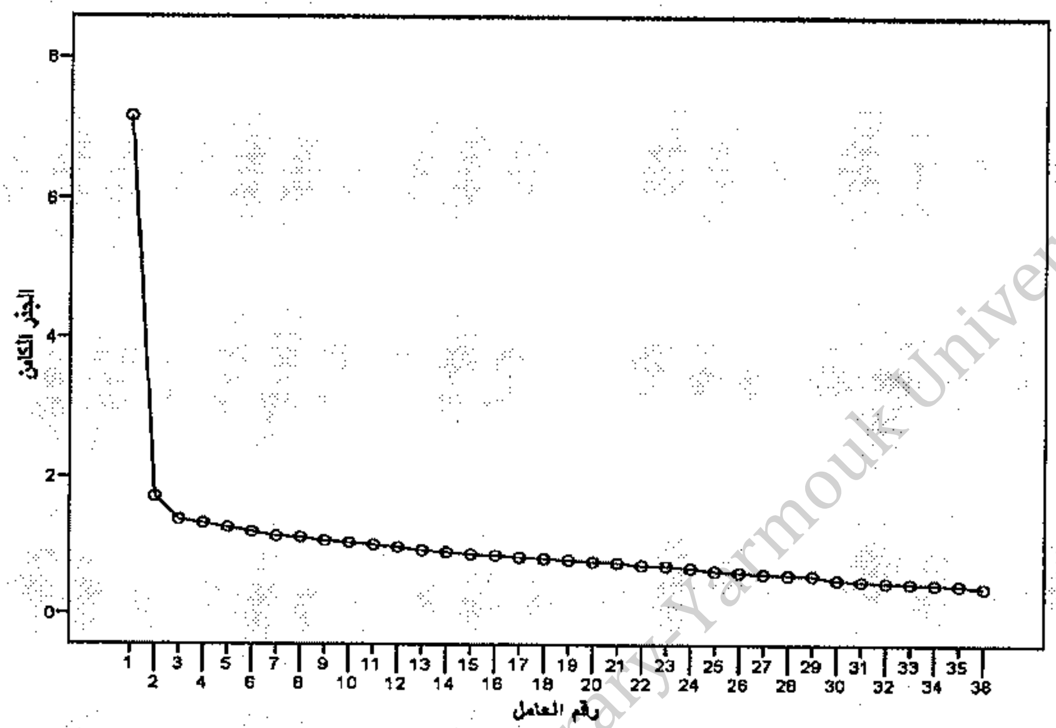
أفراد الدراسة عن (37) فقرة، والجدول 4 يوضح نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لبيانات أفراد الدراسة.

الجدول 4. نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لبيانات أفراد الدراسة للاختبار الاختيار من متعدد.

العامل	الجذور الكامنة الاستهلالية		
	الكلي	التباين المفسر%	التباين المفسر التراكمي%
1	**7.16**	**19.89**	19.89
2	1.72	4.77	24.66
3	1.38	3.83	28.49
4	1.33	3.70	32.18
5	1.27	3.52	35.71
6	1.20	3.33	39.04
7	1.13	3.15	42.18
8	1.12	3.10	45.29
9	1.06	2.95	48.24
10	1.04	2.88	51.12
11	1.01	2.79	53.91
12	0.97	2.70	56.61

يتضح من الجدول 4، أن العامل الأول قد فسّر ما مقداره (19.89%) من التباين المفسر التراكمي البالغة قيمته (56.61%)، وهذا يعد مؤشر أول من المؤشرات الكلاسيكية على أحادية البعد؛ في حال تقريب قيمة التباين المفسر للعامل الأولى إلى أقرب عدد صحيح؛ إذ يشترط أن تكون قيمته أكبر أو تساوي 20%، كما يلاحظ من الجدول 4، أن حاصل قسمة الجذر الكامن للعامل الأول على الجذر الكامن للعامل الثاني قد بلغت (4.17)، وهذا مؤشر ثان من المؤشرات الكلاسيكية على تحقق أحادية البعد؛ إذ يشترط أن تزيد قيمته على 2، وكذلك يلاحظ من الجدول 4، أن حاصل قسمة (قيمة الجذر الكامن للعامل الأول – قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني) على (قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني- قيمة الجذر الكامن للعامل الثالث) قد بلغت قيمته (16.16) وهي قيمة تعتبر كبيرة وهذا مؤشر ثالث من المؤشرات الكلاسيكية لتحقق أحادية البعد، علاوة على ذلك تم تمثيل الجذور الكامنة برسمة Scree Plot كما في

الشكل 2.



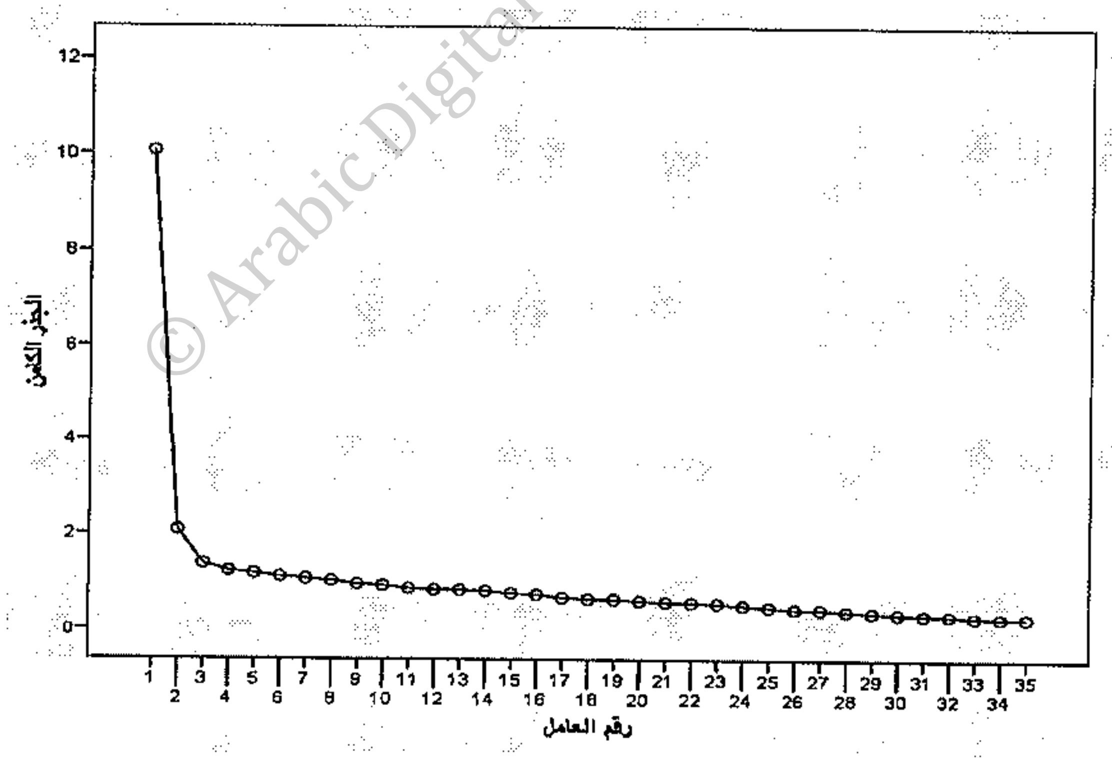
الشكل 2. رسمة Scree Plot التي تكشف عن أحادية البعد لبيانات الاختيار من متعدد المطبق على الأفراد.

كذلك تم التحقق من أحادية البعد لاختبار (الصح/الخطأ) باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي في برنامج SPSS 21 لمعالجة بيانات عينة التطبيق النهائي وفقاً للنظرية الكلاسيكية في القياس والمتعلقة باستجابات (544) طالباً وطالبة من طلبة الصف التاسع الأساسي عن (37) فقرة، والجدول 5 يوضح نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لبيانات طلبة الصف التاسع الأساسي.

الجدول 5. نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لبيانات أفراد الدراسة للاختبار (الصح/الخطأ).

العامل	الجذور الكامنة الاستهلالية		
	الكلي	التباين المفسر%	التباين المفسر التراكمي%
1	**10.06**	**28.74**	28.74
2	2.08	5.95	34.69
3	1.39	3.96	38.64
4	1.24	3.53	42.17
5	1.18	3.37	45.54
6	1.12	3.19	48.73
7	1.08	3.07	51.81
8	1.03	2.96	54.76
9	0.97	2.77	57.53

يتضح من الجدول 5، أن العامل الأول قد فسَّر ما مقداره (28.74%) من التباين المفسر التراكمي البالغة قيمته (54.76%)، وهذا يعد مؤشر أول من المؤشرات الكلاسيكية على أحادية البعد؛ إذ يشترط أن تكون قيمته أكبر أو تساوي 20%، كما يلاحظ من الجدول 5، أن حاصل قسمة الجذر الكامن للعامل الأول على الجذر الكامن للعامل الثاني قد بلغت (4.828)، وهذا مؤشر ثان من المؤشرات الكلاسيكية على تحقق أحادية البعد؛ إذ يشترط أن تزيد قيمته عن 2، وكذلك يلاحظ من الجدول 5، أن حاصل قسمة (قيمة الجذر الكامن للعامل الأول–قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني) على (قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني–قيمة الجذر الكامن للعامل الثالث) قد بلغت قيمته (11.42) وهي قيمة تعتبر ضخمة وهذا مؤشر ثالث من المؤشرات الكلاسيكية لتحقق أحادية البعد، علاوة على ذلك تم تمثيل الجذور الكامنة برسمة Scree Plot كما في الشكل 3.



الشكل 3. رسمة Scree Plot التي تكشف عن أحادية البعد لبيانات الاختبار (صح/خطأ) المطبق على الأفراد.

ب. افتراض الاستقلال الموضعي **Local Independence:**

لأغراض التحقق من افتراض الاستقلال الموضعي للاختبار الاختيار من متعدد؛ تم استخدام برنامج (LDID: Local Dependence Indices for Dichotomous Items) على بيانات عينة التطبيق النهائي، حيث تبين من التحليل أن قيمة الوسط الحسابي لمؤشر Z_{Q3} الخاصة بأزواج الفقرات البالغ عددها (630) لأفراد الدراسة ، قد بلغت (0.0137–) والتي تقع بين الحد النظري الأدنى لفترة الثقة لقيم Z_{Q3} البالغة قيمته (0.1041–) وبين الحد النظري الأعلى لفترة الثقة لقيم Z_{Q3} البالغة قيمته (0.0768).

كما تم حساب عدد أزواج الفقرات التي وقعت ضمن فترة الثقة المحققة لشرط الاستقلال الموضعي لأفراد الدراسة، والجدول 6 يبين مؤشرات الاستقلال الموضعي وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة.

الجدول 6. مؤشرات الاستقلال الموضعي وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة للاختبار الاختيار من متعدد.

حالة الاستقلال الموضعي	الاختيار من متعدد	
	عدد الأزواج	النسبة المئوية
معتمد	196	31.1
مستقل	434	68.9
الكلي	**630**	**100.0**

يلاحظ من الجدول 6، أن عدد أزواج الفقرات التي وقعت خارج المدى (196) بنسبة (31.1%)، بينما كان عدد أزواج الفقرات التي وقعت ضمن المدى (434) بنسبة (68.9%)، وهذا يبين أن عدد أزواج الفقرات التي حققت الاستقلالية أعلى من عدد أزواج الفقرات التي حققت التبعية الموضعية، وهذا مؤشر على تحقق افتراض الاستقلال الموضعي.

ولأغراض التحقق من افتراض الاستقلال الموضعي للاختبار (الصح/الخطأ)؛ تم استخدام برنامج (LDID: Local Dependence Indices for Dichotomous Items) على بيانات

عينة التطبيق النهائي المطابقة للنموذج الثلاثي، حيث تبين من التحليل أن قيمة الوسط الحسابي لمؤشر Z_{Q3} الخاصة بأزواج الفقرات البالغ عددها (595) لطلبة الصف التاسع الأساسي ، قد بلغت (0.0171-) والتي تقع بين الحد النظري الأدنى لفترة الثقة لقيم Z_{Q3} البالغة قيمته (0.1069-) وبين الحد النظري الأعلى لفترة الثقة لقيم Z_{Q3} البالغة قيمته (0.0727). كما تم حساب عدد أزواج الفقرات التي وقعت ضمن فترة الثقة المحققة لشرط الاستقلال الموضعي لطلبة الصف التاسع الأساسي، والجدول 7 يبين مؤشرات الاستقلال الموضعي وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة.

الجدول 7. مؤشرات الاستقلال الموضعي وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة للاختبار (الصح/الخطأ)

حالة الاستقلال الموضعي	TF عدد الأزواج	TF النسبة المئوية
معتمد	124	20.8
مستقل	471	79.2
الكلي	**595**	**100.0**

يلاحظ من الجدول 7، أن عدد أزواج الفقرات التي وقعت خارج المدى (124) بنسبة (20.8%)، بينما كان عدد أزواج الفقرات التي وقعت ضمن المدى (471) بنسبة (79.2%)، وهذا يبين أن عدد أزواج الفقرات التي حققت الاستقلالية أعلى بأربعة أضعاف تقريباً من عدد أزواج الفقرات التي حققت التبعية الموضعية، وهذا مؤشر على تحقق افتراض الاستقلال الموضعي.

2. المعالجات الاحصائية لمطابقة البيانات للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري.

فقد تم التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية للنموذج ثلاثي المعلمة لاختبار الرياضيات، وتقدير معالم الفقرات والأخطاء المعيارية لها، ومنحنى دالة المعلومات

للفقرة ومنحنى خصائص الفقرة ودالة معلومات الاختبار والثبات الامبريقي له، بالإضافة إلى تقدير قدرات الأفراد.

3. المعالجات الاحصائية لمطابقة البيانات لنموذج موكن اللابارامتري.

فقد تم التحقق من افتراض نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية لاختبار الرياضيات، واستخراج معاملات الفقرات، وافتراض اضطرادية السمة والثبات للاختبار، ومعاملات H_{ij} لأزواج الفقرات وH_j للفقرات و H للاختبار.

وقد تم الاعتماد على التكرارات والنسب المئوية للفقرات المطابقة وغير المطابقة التي تكشف عن مدى التوافق بين نتائج النموذج ثلاثي المعلمة في نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية وبين نتائج Mokken في نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية للفقرات ذات الشكل (الاختيار من متعدد، الصح/الخطأ)، بالإضافة إلى الإحصائي χ^2 لحسن المطابقة.

الفصل الرابع

النتائج

يتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة التي حصل عليها الباحث، وذلك وفقاً للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري باختلاف شكل الفقرة (اختيار من متعدد، صح/خطأ) لاختبار الرياضيات المطبق على أفراد عينة الدراسة، ويمكن عرض النتائج وفقاً للتسلسل الآتي:

أولا: للإجابة عن سؤال الدراسة الأول الذي نصَّ على: **" ما نسبة الفقرات المطابقة لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع الاختيار من متعدد ؟**"؛ فقد تم القيام بالخطوات الآتية:

أ. التحقق من مطابقة وتقدير معالم فقرات اختبار (الاختيار من متعدد) للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري:

تم التحقق من افتراض مطابقة فقرات اختبار (الاختيار من متعدد) للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري لبيانات أفراد الدراسة، حيث تم حذف الفقرة (7) لعدم تطابقها مع النموذج، والجدول (8) يبين إحصائيات مطابقة الفقرة (7).

الجدول 8. إحصائيات المطابقة للفقرة 7 لدى طلاب وطالبات الصف التاسع الأساسي.

الاحصائي	قيمة الإحصائي
التمييز	1.789
الخطأ المعياري للتمييز	0.241
الصعوبة	-0.76
الخطأ المعياري للصعوبة	0.164
التخمين	0.184
الخطأ المعياري للتخمين	0.062
كا^2 لحسن المطابقة	**23.1**
درجة الحرية	7
الدلالة الإحصائية	0.002

ثم تم حساب معالم فقرات اختبار الاختيار من متعدد والأخطاء المعيارية لها لدى أفراد الدراسة، علاوة على حساب قيمة اختبار χ^2 لحسن المطابقة ودرجة الحرية واحتمالية المطابقة لكل فقرة من فقرات اختبار الاختيار من متعدد، وذلك كما هو موضح في الجدول (9).

الجدول(9): إحصائيات مطابقة فقرات اختبار الاختيار من متعدد لدى أفراد الدراسة في النموذج ثلاثي المعلمة.

رقم الفقرة	التمييز	الخطأ المعياري للتمييز	الصعوبة	الخطأ المعياري للصعوبة	التخمين	الخطأ المعياري للتخمين	كا² لحسن المطابقة	درجة الحرية	احتمالية المطابقة
1	1.266	0.217	-0.952	0.327	0.318	0.103	2	7	0.959
2	1.641	0.296	-0.262	0.198	0.292	0.068	3.9	8	0.862
3	1.265	0.429	2.408	0.496	0.213	0.033	2.5	8	0.963
4	1.431	0.272	-0.041	0.204	0.273	0.068	7.9	8	0.446
5	1.527	0.235	-0.978	0.253	0.288	0.092	8.8	7	0.265
6	1.892	0.276	-0.209	0.129	0.175	0.050	7.2	8	0.520
8	2.917	0.531	0.693	0.078	0.278	0.034	4.5	8	0.813
9	2.123	0.409	0.348	0.123	0.353	0.047	2.7	8	0.953
10	2.180	0.301	-0.359	0.118	0.169	0.047	10.5	7	0.160
11	2.633	0.400	0.175	0.084	0.224	0.039	5	7	0.656
12	1.880	0.238	-0.870	0.156	0.193	0.064	14.2	7	0.049
13	2.415	0.357	-0.307	0.114	0.207	0.047	4.3	7	0.739
14	2.091	0.446	0.882	0.113	0.296	0.039	5.6	8	0.690
15	1.431	0.205	-1.635	0.272	0.283	0.103	4.2	6	0.645
16	2.016	0.309	0.278	0.095	0.175	0.039	7.9	8	0.444
17	2.802	0.457	0.640	0.071	0.193	0.032	1.5	8	0.993
18	2.213	0.455	1.212	0.106	0.152	0.028	3.7	8	0.883
19	1.728	0.289	-0.280	0.173	0.256	0.063	7.6	7	0.372
20	1.889	0.433	0.792	0.137	0.370	0.044	4.8	8	0.783
21	1.943	0.311	0.008	0.123	0.208	0.049	3.6	7	0.827
22	2.898	0.424	0.323	0.069	0.185	0.034	1.4	7	0.986
23	3.560	0.513	0.468	0.056	0.171	0.029	6.8	7	0.446
24	1.321	0.342	1.116	0.195	0.295	0.049	3.9	8	0.863
25	1.603	0.331	0.434	0.155	0.314	0.052	4.4	8	0.814
26	3.736	0.746	0.867	0.066	0.268	0.030	4.6	8	0.797
27	1.933	0.379	-0.155	0.182	0.394	0.061	5.4	7	0.611
28	3.688	0.685	0.811	0.063	0.244	0.029	6.4	8	0.597
29	3.122	0.658	1.123	0.081	0.210	0.027	7	8	0.531
30	1.918	0.352	0.540	0.110	0.243	0.043	3.8	8	0.876
31	2.472	0.449	0.359	0.102	0.337	0.043	11.8	7	0.107
32	3.010	0.753	1.314	0.105	0.252	0.027	3.1	8	0.929
33	1.251	0.305	0.853	0.196	0.291	0.055	7.5	8	0.483
34	2.423	0.405	0.451	0.088	0.251	0.038	5	8	0.760
35	2.355	0.502	1.011	0.103	0.271	0.034	3	8	0.933
36	1.916	0.341	0.486	0.109	0.236	0.042	0.8	8	0.999
37	3.528	0.733	0.774	0.076	0.347	0.034	2.4	8	0.965

والذي يبين أن قيمة معلمة التمييز قد تراوحت بين (1.251—3.736) بمتوسط حسابي مقداره (2.223) وانحراف معياري مقداره (0.717)، وأن قيمة معلمة الصعوبة قد تراوحت

بين (-1.635—2.408) بمتوسط حسابي مقداره (0.342) وانحراف معياري مقداره (0.769)، وأن قيمة معلمة التخمين قد تراوحت بين (0.152—0.394) بمتوسط حسابي مقداره (0.256) وانحراف معياري مقداره (0.062).

ثم تم إنشاء رسم منحنى خصائص الفقرة لكل فقرة من فقرات اختبار الاختيار من متعدد لدى أفراد الدراسة، كما هو مبين في الملحق (ي).

ب. التحقق من مطابقة الأفراد وتقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة على اختبار الاختيار من متعدد وفقاً للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري:

تم تطبيق اختبار (اختيار من متعدد) بصورته النهائية على أفراد عينة الدراسة (501) طالباً وطالبة. وقد أظهرت النتائج من برنامج Bilog-MG 3 أن هناك (9) أفراد تم حذفهم لعدم التطابق مع النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري.

ثم تم حساب قيمة المتوسط الحسابي لتقديرات قدرة الطلبة حيث بلغت (-0.075) وأن قيمة الانحراف المعياري لتقديرات القدرة قد بلغت قيمته (1.26)، وأن مدى تقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة قد كانت قيمته (7.395)؛ بما يفيد وجود فروقات فردية بين تقديرات قدرات أفراد الدراسة.

ج. التحقق من مطابقة فقرات اختبار اختيار من متعدد لنموذج موكن؛ تم تطبيق برنامج MSP5 على كافة فقرات اختبار اختيار من متعدد وفقاً لنموذج موكن، حيث كانت إجراءات تطبيقه على النحو الآتي:

1. حساب المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة على فقرات اختبار اختيار من متعدد البـــالغ عددها 37 فقرة، ورصد التكرارات المشاهدة Observed Frequencies للإجابات الصحيحة والخطأ عليها: والجدول 10 يبين ذلك.

الجدول 10. الإحصائيات الوصفية لفقرات اختبار (اختيار من متعدد) لدى أفراد الدراسة.

رقم الفقرة	المتوسط الحسابي	الاستجابة للفقرة		رقم الفقرة	المتوسط الحسابي	الاستجابة للفقرة	
		0	1			0	1
1	0.80	99	402	20	0.56	222	279
2	0.70	148	353	21	0.62	190	311
3	0.27	367	134	22	0.53	233	268
4	0.65	174	327	23	0.48	262	239
5	0.81	94	407	24	0.47	265	236
6	0.64	178	323	25	0.59	206	295
7	0.75	123	378	26	0.43	284	217
8	0.50	253	248	27	0.74	130	371
9	0.62	190	311	28	0.43	288	213
10	0.69	156	345	29	0.33	334	167
11	0.59	203	298	30	0.52	242	259
12	0.78	112	389	31	0.62	192	309
13	0.70	151	350	32	0.34	331	170
14	0.47	264	237	33	0.51	246	255
15	0.88	60	441	34	0.54	232	269
16	0.53	234	267	35	0.43	286	215
17	0.44	279	222	36	0.52	238	263
18	0.29	354	147	37	0.52	241	260
19	0.69	153	348				

2. حساب تكرارات الأخطاء المشاهدة لأزواج فقرات اختبار اختيار مـــن متعـــدد وفقـــاً لأسلوب جتمان: لأغراض حساب تكـــرارات الأخطـــاء المـــشاهدة لأزواج فقـــرات الاختبار وفقاً لأسلوب جتمان؛ الذي يشترط إجراء تقاطع بين كـــل زوج مـــن أزواج فقرات الاختبار، والجدول 11 يبين كيفية إجراء التقاطع بين زوج الفقـــرتين (1، 2) من حيث رصد التكرارات المشاهدة للإجابات الصحيحة والخطأ.

الجدول 11. تقاطع زوج الفقرتين (1، 2) للتكرارات المشاهدة لكلٍ من الإجابات الصحيحة والخطأ.

التكرار المشاهد		الفقرة رقم 2 بمتوسط حسابي مقداره 0.70		الكلي
		0	1	
الفقرة رقم 1 بمتوسط حسابي مقداره 0.8	0	45	**54**	99
	1	103	299	402
الكلي		148	353	501

يتضح من الجدول 11، أن الفقرة 2 هي أصعب من الفقرة 1، مما يترتب عليه اختيار تكرار الأفراد الذين أجابوا بشكل إيجابي (إجابات صحيحة) على الفقرة الأصعب وهي في هذه الحالة الفقرة 2، ومقاطعته مع تكرار الأفراد الذين أجابوا بشكل سلبي (إجابات خطأ) على الفقرة الأسهل وهي في هذه الحالة الفقرة 1، مما يقود الى استنتاج التكرار للخطأ المشاهد وفقاً لأسلوب جتمان وهو في هذه الحالة 54.(Hardouin, 2004)

وبالتالي تم حساب مصفوفة التكرارات للأخطاء المشاهدة وفقاً لأسلوب جتمان لكافة أزواج فقرات اختبار اختيار من متعدد، وذلك كما هو موضح في الملحق (ك)، كما تم إنشاء رسم بياني يوضح التكرارات للأخطاء المشاهدة وفقاً لأسلوب جتمان لكافة أزواج فقرات الاختبار وذلك كما هو موضح في الملحق (ل).

3. حساب تكرارات الأخطاء المتوقعة Expected Errors Frequencies لأزواج فقرات اختبار اختيار من متعدد وفقاً لأسلوب جتمان: لأغراض حساب تكرارات الأخطاء المتوقعة لأزواج فقرات اختبار اختيار من متعدد وفقاً لأسلوب جتمان؛ الجدول 12 يبين كيفية حساب التكرار المتوقع للأخطاء وفقاً لأسلوب جتمان للتقاطع بين زوج الفقرتين (1، 2).

الجدول 12. تقاطع زوج الفقرتين (1، 2) للتكرارات المتوقعة لكل من الإجابات الصحيحة والخطأ.

التكرار المشاهد		الفقرة رقم 2 بمتوسط حسابي مقداره 0.70		الكلي
		0	1	
الفقرة رقم 1 بمتوسط حسابي مقداره 0.8	0	$\frac{99 \times 148}{501} = 29.2$	$\frac{99 \times 353}{501} = 69.8$	99
	1	$\frac{402 \times 148}{501} = 118.8$	$\frac{402 \times 353}{501} = 283.2$	402
الكلي		148	353	501

يتضح من الجدول 12، قيمة التكرار للخطأ المتوقع وفقاً لأسلوب جتمان وهو في هذه الحالة 69.8.(Hardouin, 2004)

وبالتالي تم حساب مصفوفة التكرارات للأخطاء المتوقعة وفقاً لأسلوب جتمان لكافة أزواج فقرات اختبار اختيار من متعدد، وذلك كما هو موضح في الملحق (م).

4. حساب معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار اختيار من متعدد H_{ij} (item–pair scalability coefficients H_{ij}) وفقاً لأسلوب Loevinger: لأغراض حساب معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار H_{ij} وفقاً لأسلوب Loevinger؛ يتم قسمة تكرار الخطأ المشاهد لكل زوج من أزواج فقرات الاختبار على تكرار الخطأ المتوقع المناظر لكل زوج من أزواج كافة فقرات الاختبار مطروحاً من واحد صحيح، وذلك وفقاً للمعادلة التالية:(Hardouin, Mesbah; 2004)

$$H_{ij} = 1 - \frac{F_{ij}}{E_{ij}}$$

والملحق (ن) يبين مصفوفة قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار H_{ij} والبالغ عددها 666 زوجاً.

يلاحظ من الملحق (ن)، أن مدى قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار قد تراوح بين (0.14- إلى 0.60)، ولكن مدى قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار يصبح متراوحاً بين (0.01 إلى 0.60)، كون الفقرات التي تتبع لتدريج موكن يجب أن تكون قيم معاملات التدريج لأزواج الفقرات موجبة ($H_{ij}>0$) (Mokken; 1971).

وفي ضوء ما تقدم؛ الجدول 13، يبين عدد أزواج الفقرات السالبة أو الصفرية لقيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار اختيار من متعدد H_{ij}، والبالغ عددها الكلي 12 زوجاً.

الجدول 13. عدد الأزواج السالبة أو الصفرية لقيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار اختيار من متعدد H_{ij}.

رقم الفقرة	التكرار	التقاطع مع الفقرات
3	8	29، 35، 24، 14، 30، 16، 25، 21
18	1	32
29	1	5
28	1	24
24	1	20

5. حساب قيم معاملات التدريج لفقرات اختبار اختيار من متعدد H_i (Item Scalability Coefficients H_i): حيث تم حساب قيم معاملات التـدريج لفقـرات الاختبـار H_i باستخدام المعادلة:

$$H_i = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{J} F_{ij}}{\sum_{j=1}^{J} E_{ij}}$$

والجدول 14 يبين قيم معاملات التدريج لفقرات H_i لاختبار اختيار من متعدد.

الجدول 14. قيم معاملات التدريج لفقرات اختبار اختيار من متعدد H_i مرتبة تصاعدياً وفقاً للأوساط الحسابية لمعاملات التدريج.

الفقرة	الوسط الحسابي	قيمة H_i للفقرة	الفقرة	الوسط الحسابي	قيمة H_i للفقرة
3	**0.27**	0.10	20	**0.56**	0.16
18	**0.29**	0.23	25	**0.59**	0.19
29	**0.33**	0.21	11	**0.59**	0.29
32	**0.34**	0.14	31	**0.62**	0.23
28	**0.43**	0.23	9	**0.62**	0.20
35	**0.43**	0.17	21	**0.62**	0.27
26	**0.43**	0.21	6	**0.64**	0.30
17	**0.44**	0.27	4	**0.65**	0.23
24	**0.47**	0.13	10	**0.69**	0.33
14	**0.47**	0.18	19	**0.69**	0.28
23	**0.48**	0.31	13	**0.70**	0.33
8	**0.50**	0.22	2	**0.70**	0.26
33	**0.51**	0.16	27	**0.74**	0.26
30	**0.52**	0.22	7	**0.75**	0.32
37	**0.52**	0.20	12	**0.78**	0.33
36	**0.52**	0.23	1	**0.80**	0.28
16	**0.53**	0.26	5	**0.81**	0.28
22	**0.53**	0.30	15	**0.88**	0.36
34	**0.54**	0.25			

يلاحظ من الجدول 14، أن مدى المتوسطات الحسابية للفقرات تراوح بين (0.27-0.88)، وأن مدى قيم معاملات التدريج لفقرات الاختبار H_i قد تراوح بين (0.10-0.36).

وتُحسب قيمة معامل تدريج الاختبار H باستخدام المعادلة:(Mokken, 1971)

$$H = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{J-1}\sum_{j=i+1}^{J} F_{ij}}{\sum_{i=1}^{J-1}\sum_{j=i+1}^{J} E_{ij}}$$

حيث بلغت قيمة معامل التدريج H للاختبار 0.24 التي يُصنِّف الاختبار في ضوئها على أنه اختبار ضعيف (Van der Ark, 2007).

6. لأغراض التحقق من افتراض تجانس اضطرادية السمة Latent Monotone Homogeneity لفقرات اختبار اختيار من متعدد؛ يتم تقسيم توزع علامات الطلبة على فقرة ما ولتكن في هذه الحالة الفقرة رقم 14 إلى أربعة مجموعات Group، ثم يتم حساب نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) الخاصة بكل مجموعة، ثم يأتي الحكم على تجانس اضطرادية السمة Latent Monotone Homogeneity بالتركيز على أن تتزايد قيم نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) في حال الانتقال من مجموعة أدنى إلى مجموعة أعلى، ويبين الجدول 15 الإحصائيات الوصفية للفقرة 14.

الجدول 15. الإحصائيات الوصفية للفقرة 14 للتحقق من افتراض تجانس اضطرادية السمة.

الفئة	Restscore العلامة الصغرى		Restscore العلامة العظمى	العدد	التكرارات ضمن نمط الاستجابة للفقرة 0	التكرارات ضمن نمط الاستجابة للفقرة 1	نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة)
1	4	-	13	100	65	35	0.35
2	14	-	18	100	72	28	0.28
3	19	-	23	111	62	49	0.44
4	234	-	36	190	65	125	0.66

يتضح من الجدول 15، أن نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) للمجموعة الأولى قد كانت 0.35 وللمجموعة الثانية قد كانت 0.28 وهي قيمة تقل عن القيمة السابقة لها في المجموعة الأولى؛ مما يقود إلى انتهاك تجانس اضطرادية السمة ظاهرياً، مما يستوجب طرح القيمة 0.28 للمجموعة الثانية من القيمة 0.35 للمجموعة الأولى؛ فإذا كان الفارق بين القيمتين أكبر من 0.03 فمعنى ذلك وجود انتهاك لتجانس اضطرادية السمة وهي في هذه الحالة تبلغ 0.07؛ مما يعني أن الفقرة 14 تسيئ لتجانس السمة الكامنة.

منها أظهرت النتائج أن الفقرات ذوات الأرقام (14، 23، 24) هي المسؤولة عن انتهاك افتراض تجانس اضطرادية السمة حيث بلغت قيمتها من برنامج MSP5 (89، 87، 81)

على الترتيب؛ وبالتالي عدم تطابقهم مع نموذج موكن، حيث أنها تعتبر منتهكة لافتراض تجانس الاضطرادية للسمة عندما تتخطى القيمة 80 في الظروف الطبيعية لكافة الاختبارات التي تتألف من 4 إلى 40 فقرة وبأحجام عينات تتراوح بين 100 إلى 3000 مشارك في الاختبارات.(Molenaar, Sijtsma, 2000). كما تم إنشاء رسم بياني يوضح تجانس اضطرادية السمة لكافة فقرات الاختبار، وذلك كما في الملحق (س).

7. التحقق من مطابقة الأفراد وفقا لنموذج موكن: أظهرت النتائج من برنامج MSP5 وجود علامة متطرفة للطالبة ذات الرقم 511 من مدرسة عنبة الثانوية للبنات في الشعبة ب؛ حيث أنها أجابت عن جميع فقرات الاختبار إجابة صحيحة، ولهذا يتم حذفها من بيانات الاختبار كونها تتعارض مع اشتراطات نموذج موكن اللابارامتري بعدم جواز تضمن ملف البيانات علامات صفرية أو تامة (Mokken, 1971).

8. ملخص مطابقة فقرات اختبار اختيار من متعدد لنموذج موكن وفقاً لقيمة معامل تدريج الفقرة H_i ووفقاً لانتهاك افتراض تجانس اضطرادية السمة (Latent Monotonicity Homogeneity). وذلك كما هو مبين في الجدول 16.

الجدول 16. ملخص مطابقة فقرات اختبار اختيار من متعدد لنموذج موكن وفقاً لقيمة H_i للفقرة وتجانس الاضطرادية.

الفقرة	قيمة H_i للفقرة	تجانس الاضطرادية	الفقرة	قيم H_i للفقرة	تجانس الاضطرادية
1	0.28		20	0.16	
2	0.26		21	0.27	
3	**0.10** *		22	0.30	
4	0.23		**23**	0.31	**87** *
5	0.28		**24**	0.13	**81** *
6	0.30		25	0.19	
7	0.32		26	0.21	
8	0.22		27	0.26	
9	0.20		28	0.23	
10	0.33		29	0.21	
11	0.29		30	0.22	
12	0.33		31	0.23	
13	0.33		32	0.14	
14	0.18	**89** *	33	0.16	
15	0.36		34	0.25	
16	0.26		35	0.17	
17	0.27		36	0.23	
18	0.23	34	37	0.20	
19	0.28				

يتضح من الجدول 16، أن الفقرة 3 غير مطابقة بسبب قيمة معامل التدريج H_i المنخفض لها، وأن الفقرات (14، 23، 24) غير مطابقة بسبب انتهاكها لافتراض تجانس الاضطرادية للسمة.

وفي ضوء ما تقدم؛ تتم الإجابة عن سؤال الدراسة الأوّل الذي نصّ على: " **ما نسبة الفقرات المطابقة لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع الاختيار من متعدد ؟**"؛ فقد تم رصد أرقام الطلبة غير المطابقين في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)، حيث أظهرت النتائج

أرقام الفقرات المطابقة وغير المطابقة في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)، وذلك كما هو مبين في الجدول 17.

الجدول 17. أرقام الفقرات المطابقة وغير المطابقة في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة وفق البارامتري، موكن)

رقم الفقرة	ثلاثي المعلمة	موكن	حالة مدى التوافق بين النموذجين
1	✓	✓	متوافق
2	✓	✓	متوافق
3	✓	×	غير متوافق
4	✓	✓	متوافق
5	✓	✓	متوافق
6	✓	✓	متوافق
7	×	✓	غير متوافق
8	✓	✓	متوافق
9	✓	✓	متوافق
10	✓	✓	متوافق
11	✓	✓	متوافق
12	✓	✓	متوافق
13	✓	✓	متوافق
14	✓	×	غير متوافق
15	✓	✓	متوافق
16	✓	✓	متوافق
17	✓	✓	متوافق
18	✓	✓	متوافق
19	✓	✓	متوافق
20	✓	✓	متوافق
21	✓	✓	متوافق
22	✓	✓	متوافق
23	✓	×	غير متوافق
24	✓	×	غير متوافق
25	✓	✓	متوافق
26	✓	✓	متوافق
27	✓	✓	متوافق
28	✓	✓	متوافق
29	✓	✓	متوافق
30	✓	✓	متوافق
31	✓	✓	متوافق
32	✓	✓	متوافق
33	✓	✓	متوافق
34	✓	✓	متوافق
35	✓	✓	متوافق
36	✓	✓	متوافق
37	✓	✓	متوافق

يلاحظ من الجدول 17، لا يوجد فقرة غير مطابقة في النموذجين، ووجود 4 فقرات مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري وغير مطابقة في نموذج موكن، ووجود فقرة

واحدة غير مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ومطابقة في نموذج موكن، وكذلك وجود 32 فقرة مطابقة في النموذجين. وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري وموكن)؛ حيث قيمتها باستخدام معادلة هولستي بلغت 86.49%.

وقد أظهرت النتائج أن هناك (9) أفراد تم حذفهم من نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري أرقامهم (4، 14، 22، 24، 172، 306، 307، 321، 337)، وكذلك أظهرت النتائج أن هناك فردا واحدا فقط تم حذفه من نموذج موكن ورقمه (511). ومنه يتضح عدم وجود توافق في أرقام الطلبة غير المطابقين في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن).

ولتحديد مسؤولية أيٍّ من الحالات الأربع (غير مطابقة في النموذجين، مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري وغير مطابقة في نموذج موكن، غير مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ومطابقة في نموذج موكن، مطابقة في النموذجين) عن الإخلال بالتوافق بين النموذجين؛ فقد تم رصد التكرارات المشاهدة والمتوقعة للحالات الأربع والباقي وقيمة χ^2 الفرعية الخاصة بكل حالة منها ودرجة الحرية وقيمة χ^2 لحسن المطابقة والدلالة الإحصائية والباقي المعياري لكلٍّ منها، وذلك كما في الجدول 18.

الجدول 18. نتائج اختبار χ^2 لحسن المطابقة للحالات الأربع في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)

نظرية استجابة الفقرة البارامترية	الإحصائي	نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية: غير مطابقة	نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية: مطابقة	الكلي
غير مطابقة	التكرار المشاهد	0	1	1
	التكرار المتوقع	0.1	0.9	1
	الباقي المعياري المعدل	-0.35	0.35	
مطابقة	التكرار المشاهد	4	32	36
	التكرار المتوقع	3.9	32.1	36
	الباقي المعياري المعدل	0.35	-0.35	
الكلي	التكرار المشاهد	4	33	37
	التكرار المتوقع	4	33	37
قيمة كا2 المحسوبة للاستقلالية		درجة الحرية	الدلالة الإحصائية	
0.125		1	0.724	

يتضح من الجدول 18، أن توزع التكرارات المشاهدة يتناسب مع توزع التكرارات المتوقعة.

ثانياً. للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني الذي نصّ على: " **ما نسبة الفقرات المطابقة لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع (الصح/خطأ)** ؟"؛ فقد تم القيام بالخطوات الآتية:

أ. التحقق من مطابقة وتقدير معالم فقرات الاختبار (صح/خطأ) وفقاً للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري:

تم التحقق من افتراض مطابقة فقرات الاختبار للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري لبيانات أفراد الدراسة، حيث تم حذف الفقرتين ذواتي الرقمين (26، 33) من بيانات الاختبار، كما مبين في الجدول (19).

الجدول 19. إحصائيات المطابقة للفقرتين ذواتي الرقمين (26، 33) لدى طلاب وطالبات الصف التاسع الأساسي.

الاحصائي	قيمة الإحصائي	
	الفقرة 26	الفقرة 33
التمييز	0.707	1.453
الخطأ المعياري للتمييز	0.217	0.322
الصعوبة	1.675	0.205
الخطأ المعياري للصعوبة	0.601	0.221
التخمين	0.500	0.445
الخطأ المعياري للتخمين	0.060	0.062
كا^2 لحسن المطابقة	**20.6**	**20.4**
درجة الحرية	8	7
الدلالة الإحصائية	0.008	0.005

ثم تم حساب معالم فقرات الاختبار والإخطاء المعيارية لها لدى أفراد الدراسة، علاوة على حساب قيمة اختبار χ^2 لحسن المطابقة ودرجة الحرية واحتمالية المطابقة لكل فقرة من فقرات الاختبار (صح/خطأ)، وذلك كما هو موضح في الجدول (20)،

الجدول (20): إحصائيات مطابقة فقرات اختبار (صح/خطأ) لدى أفراد الدراسة في النموذج ثلاثي المعلمة

رقم الفقرة	التمييز	الخطأ المعياري للتمييز	الصعوبة	الخطأ المعياري للصعوبة	التخمين	الخطأ المعياري للتخمين	كا^2 لحسن المطابقة	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
1	0.856	0.191	-2.575	0.661	0.481	0.116	2.1	6	0.908
2	1.369	0.260	-1.012	0.318	0.422	0.095	10.3	6	0.113
3	1.204	0.308	1.946	0.315	0.266	0.039	12.8	8	0.117
4	2.835	0.602	-0.140	0.126	0.500	0.052	16.2	7	0.023
5	3.922	0.762	0.031	0.077	0.422	0.043	10.7	7	0.152
6	1.497	0.338	-0.293	0.265	0.474	0.076	3.2	8	0.918
7	1.747	0.304	-1.143	0.252	0.398	0.090	10.5	6	0.104
8	1.431	0.305	-0.450	0.276	0.437	0.081	5	7	0.661
9	1.791	0.408	0.046	0.193	0.486	0.060	2.7	8	0.954
10	1.031	0.243	-0.082	0.366	0.439	0.085	6.1	8	0.636
11	1.156	0.241	0.112	0.252	0.351	0.070	17.8	8	0.023
12	1.555	0.278	-0.905	0.254	0.382	0.086	10	6	0.125
13	1.956	0.394	-0.554	0.206	0.432	0.073	8.4	7	0.298
14	1.301	0.287	0.693	0.208	0.329	0.057	7.4	8	0.491
15	1.845	0.318	-1.420	0.263	0.418	0.098	8.5	5	0.133
16	1.084	0.251	-0.354	0.380	0.456	0.090	4.6	7	0.711
17	1.801	0.419	0.531	0.171	0.444	0.051	3.9	8	0.866
18	1.559	0.420	1.404	0.251	0.426	0.041	14.1	9	0.119
19	1.298	0.336	0.379	0.283	0.500	0.066	4.4	8	0.822
20	1.769	0.450	0.929	0.192	0.454	0.044	7.7	9	0.564
21	0.829	0.215	-0.321	0.568	0.500	0.102	5.4	9	0.796
22	1.480	0.384	0.674	0.234	0.500	0.054	4.8	8	0.782
23	1.812	0.426	0.496	0.174	0.462	0.051	10.3	7	0.173
24	1.170	0.331	1.132	0.330	0.500	0.054	1.3	9	0.998
25	1.587	0.401	0.932	0.206	0.423	0.049	4.1	8	0.851
27	1.515	0.354	0.028	0.236	0.474	0.067	3.7	8	0.882
28	1.115	0.313	1.139	0.343	0.483	0.056	4.7	9	0.861
29	0.720	0.225	1.902	0.647	0.500	0.059	17	9	0.049
30	2.607	0.631	1.133	0.124	0.301	0.031	4.7	7	0.691
31	1.631	0.414	0.592	0.210	0.500	0.053	8.2	8	0.416
32	0.877	0.233	0.054	0.480	0.500	0.087	4.7	8	0.793
34	2.469	0.568	0.600	0.124	0.429	0.043	5.4	7	0.616
35	1.380	0.496	2.754	0.520	0.420	0.029	11	9	0.277
36	0.769	0.184	-0.778	0.594	0.490	0.105	5.9	8	0.663
37	1.891	0.488	1.319	0.198	0.390	0.036	9.9	9	0.357

والذي يبين أن قيمة معلمة التمييز قد تراوحت بين (0.720—3.922) بمتوسط حسابي مقداره (1.567) وانحراف معياري مقداره (0.64)، وأن قيمة معلمة الصعوبة قد تراوحت بين (--2.575—2.754) بمتوسط حسابي مقداره (0.251) وانحراف معياري مقداره (1.0526)، وأن قيمة معلمة التخمين قد تراوحت بين (0.266—0.500) بمتوسط حسابي

مقداره (0.440) وانحراف معياري مقداره (0.059)، ثم تم إنشاء رسوم منحنى خصائص الفقرة لكل فقرة من فقرات الاختبار كما هي مبينة في الملحق (ع).

ب. التحقق من مطابقة الأفراد وتقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة على الاختبار (صح/خطأ) وفقاً للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري:

تم تطبيق الاختبار (صح/خطأ) بصورته النهائية على مجموعة مكونة من (503) طالباً وطالبة من أفراد الدراسة منهم (263) طالباً و(240) طالبة. وقد أظهرت النتائج من برنامج Bilog–MG 3 أن هناك (4) طلاب ذوي الأرقام (18، 247، 276، 289) تم حذفهم لعدم التطابق مع النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، ليصبح عددهم النهائي (499).

ثم تم حساب قيمة المتوسط الحسابي لتقديرات قدرة الطلبة وقد كانت (0.0271) وأن قيمة الانحراف المعياري لتقديرات القدرة قد بلغت قيمته (1.30)، وأن مدى تقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة قد كانت قيمته (7.822)؛ بما يفيد وجود فروقات فردية بين تقديرات قدرات أفراد الدراسة.

ج. التحقق من مطابقة فقرات الاختبار (صح/خطأ) لدى أفراد الدراسة وفقاً لنموذج مـوكن؛

فقد تم تطبيق برنامج MSP5 على كافة فقرات اختبار (صح/خطأ) وفقاً لنموذج مـوكن، حيث كانت إجراءات تطبيقه على النحو الآتي:

1. حساب المتوسطات الحسابية لفقرات اختبار (صح/خطأ) البالغ عددها 37 فقرة، ورصـد التكرارات المشاهدة Observed Frequencies للإجابات الصحيحة والخطـأ عليهـا: والجدول 21 يبين ذلك.

الجدول 21. الإحصائيات الوصفية لفقرات اختبار (صح/خطأ) لدى أفراد الدراسة.

الفقرة	المتوسط الحسابي	الاستجابة للفقرة 0	الاستجابة للفقرة 1	الفقرة	المتوسط الحسابي	الاستجابة للفقرة 0	الاستجابة للفقرة 1
1	0.93	35	468	20	0.59	207	296
2	0.85	76	427	21	0.78	111	392
3	0.35	326	177	22	0.66	170	333
4	0.78	109	394	23	0.65	176	327
5	0.71	147	356	24	0.63	186	317
6	0.78	112	391	25	0.57	216	287
7	0.87	65	438	26	0.62	189	314
8	0.78	111	392	27	0.73	135	368
9	0.74	131	372	28	0.62	190	313
10	0.73	138	365	29	0.61	196	307
11	0.65	174	329	30	0.4	300	203
12	0.83	84	419	31	0.67	168	335
13	0.81	95	408	32	0.74	129	374
14	0.54	230	273	33	0.69	155	348
15	0.91	45	458	34	0.6	202	301
16	0.77	115	388	35	0.44	280	223
17	0.63	185	318	36	0.81	94	409
18	0.52	240	263	37	0.48	261	242
19	0.71	147	356				

2. حساب تكرارات الأخطاء المشاهدة لأزواج فقرات اختبار (صح/خطأ) وفقاً لأسلوب جتمان: لأغراض حساب تكرارات الأخطاء المشاهدة لأزواج فقرات الاختبار الذي يشترط إجراء تقاطع بين كل زوج من أزواج فقرات الاختبار، والجدول 22 يبين كيفية إجراء التقاطع بين زوج الفقرتين (1، 2) من حيث رصد التكرارات المشاهدة للإجابات الصحيحة والخطأ.

الجدول 22. تقاطع زوج الفقرتين (1، 2) للتكرارات المشاهدة لكلٍ من الإجابات الصحيحة والخطأ.

التكرار المشاهد		الفقرة رقم 2 بمتوسط حسابي مقداره 0.85		الكلي
		0	1	
الفقرة رقم 1 بمتوسط حسابي مقداره 0.93	0	9	**26**	35
	1	67	401	468
الكلي		76	427	503

يتضح من الجدول 22، أن الفقرة رقم 2 هي أصعب من الفقرة رقم 1، مما يترتب عليه اختيار تكرار الأفراد الذين أجابوا بشكل إيجابي (إجابات صحيحة) على الفقرة الأصعب وهي

في هذه الحالة الفقرة رقم 2، ومقاطعته مع تكرار الأفراد الذين أجابوا بشكل سلبي (إجابات خطأ) على الفقرة الأسهل وهي في هذه الحالة الفقرة رقم 1، مما يقود الى استنتاج التكرار للخطأ المشاهد وفقاً لأسلوب جتمان وهو في هذه الحالة 26.(Hardouin, 2004)

وبالتالي تم حساب مصفوفة التكرارات للأخطاء المشاهدة وفقاً لأسلوب جتمـــان لكافـــة أزواج فقرات الاختبار (صح/خطأ)، وذلك كما هو موضح في الملحق (ص)، كما تم إنـــشاء رسم بياني يوضح التكرارات للأخطاء المشاهدة وفقاً لأسلوب جتمـــان لكافـــة أزواج فقـــرات الاختبار وذلك كما هو موضح في الملحق (ف).

3. حساب تكرارات الأخطاء المتوقعة Expected Errors Frequencies لأزواج فقـــرات الاختبار (صح/خطأ) وفقاً لأسلوب جتمان: لأغراض حساب تكرارات الأخطاء المتوقعة لأزواج فقرات الاختبار وفقاً لأسلوب جتمان؛ الجدول 23 يبين كيفيـــة حـــساب التكـــرار المتوقع للأخطاء وفقاً لأسلوب جتمان للتقاطع بين زوج الفقرتين (1، 2).

الجدول 23. تقاطع زوج الفقرتين (1، 2) للتكرارات المتوقعة لكلٍ من الإجابات الصحيحة والخطأ.

التكرار المشاهد		الفقرة رقم 2 بمتوسط حسابي مقداره 0.70		الكلي
		0	1	
الفقرة رقم 1 بمتوسط حسابي مقداره 0.8	0	$\frac{35 \times 76}{503} = 5.3$	$\frac{35 \times 427}{503} = 29.7$	35
	1	$\frac{468 \times 76}{503} = 70.7$	$\frac{468 \times 427}{503} = 397.3$	468
الكلي		76	427	503

يتضح من الجدول 23، استنتاج التكرار للخطأ المتوقع وفقاً لأسلوب جتمان وهو في هذه الحالة 29.7.(Hardouin, 2004)

وبالتالي تم حساب مصفوفة التكرارات للأخطاء المتوقعة وفقاً لأسلوب جتمـــان لكافـــة أزواج فقرات الاختبار (صح/خطأ)، وذلك كما هو موضح في الملحق (ق).

4. حـــساب معـــاملات التـــدريج لأزواج فقـــرات الاختبـــار (صـــح/خطـــأ) H_{ij} (item–pair scalability coefficients H_{ij}) وفقاً لأسلوب Loevinger: لأغراض حـــساب

معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار H_{ij} وفقاً لأسلوب Loevinger؛ يتم قسمة تكرار الخطأ المشاهد لكل زوج من أزواج فقرات الاختبار على تكرار الخطأ المتوقع المناظر لكل زوج من أزواج كافة فقرات الاختبار مطروحاً من واحد صحيح، وذلك وفقاً للمعادلة التالية:(Hardouin, Mesbah; 2004)

$$H_{ij} = 1 - \frac{F_{ij}}{E_{ij}}$$

والملحق (ر) يبين مصفوفة قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار H_{ij} والبالغ عددها 666 زوجاً. والذي يبين أن مدى قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار قد تراوح بين (0.30- إلى 0.47)، ولكن إن مدى قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار يصبح متراوحاً بين (0.01 إلى 0.47)، كون الفقرات التي تتبع لتدريج موكن يجب أن تكون قيم معاملات التدريج لأزواج الفقرات موجبة (H_{ij}>0) (Mokken; 1971).

وفي ضوء ما تقدم؛ الجدول 24، يبين عدد أزواج الفقرات السالبة أو الصفرية لقيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار H_{ij}، والبالغ عددها الكلي 111 زوجاً.

الجدول 24. عدد الأزواج السالبة أو الصفرية لقيم معاملات التدريج لأزواج فقرات الاختبار (صح/خطأ) H_{ij}.

رقم الفقرة	التكرار	التقاطع مع الفقرات
3	4	29، 26، 21، 15
30	5	25، 26، 16، 4، 7
35	16	25، 34، 28، 23، 11، 22، 33، 19، 10، 9، 16، 8، 21، 13، 12، 7
37	6	14، 24، 10، 32، 36، 15
18	8	14، 29، 23، 27، 6، 36، 7، 15
14	4	29، 28، 22، 21
25	5	29، 22، 19، 32، 36
20	5	26، 8، 21، 7، 15
34	3	28، 26، 21
29	12	28، 26، 24، 17، 11، 22، 33، 5، 9، 6، 8، 4
28	5	17، 6، 8، 13، 1
26	13	23، 11، 22، 31، 19، 10، 9، 8، 4، 12، 2، 7، 15
24	5	23، 22، 31، 5، 10
17	3	32، 16، 36
11	2	32، 21
22	1	21

رقم الفقرة	التكرار	التقاطع مع الفقرات
33	2	19، 15
5	1	32
19	3	10، 8، 13
10	1	9
27	1	32
9	1	8
32	2	8، 1
21	2	36، 1
36	1	12

5. حساب قيم معاملات التدريج لفقرات الاختبـــار H_i (Item Scalability Coefficients

(H_i): حيث يتم حساب قيم معاملات التدريج لفقرات الاختبار H_i باستخدام المعادلة:

$$H_i = 1 - \frac{\Sigma_{j=1}^{J} F_{ij}}{\Sigma_{j=1}^{J} E_{ij}}$$

والجدول 25 يبين قيم معاملات التدريج لأزواج الفقرات H_i للاختبار.

الجدول 25. قيم معاملات التدريج لفقرات الاختبار (صح/خطأ) H_i مرتبة تصاعديا وفقا لمتوسطاتها الحسابية.

الفقرة	المتوسط الحسابي	قيم H_i للفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	قيم H_i للفقرة
3	0.35	0.12	5	0.71	0.14
30	0.4	0.15	19	0.71	0.07
35	0.44	0.02	10	0.73	0.07
37	0.48	0.1	27	0.73	0.1
18	0.52	0.08	9	0.74	0.1
14	0.54	0.11	32	0.74	0.07
25	0.57	0.08	16	0.77	0.08
20	0.59	0.09	6	0.78	0.11
34	0.6	0.11	8	0.78	0.11
29	0.61	0.01	21	0.78	0.06
28	0.62	0.06	4	0.78	0.12
26	0.62	0.02	13	0.81	0.13
24	0.63	0.05	36	0.81	0.08
17	0.63	0.1	12	0.83	0.13
23	0.65	0.1	2	0.85	0.14
11	0.65	0.11	7	0.87	0.14
22	0.66	0.06	15	0.91	0.16
31	0.67	0.09	1	0.93	0.14
33	0.69	0.11			

يلاحظ من الجدول 25، أن مدى المتوسطات الحسابية للفقرات تـراوح بـين (0.35-0.93)، وأن مدى قيم معاملات التدريج لفقرات الاختبار (صح/خطأ) H_i قـد تـراوح بـين (0.16-0.01).

تُحسب قيمة معامل تدريج الاختبار H باستخدام المعادلة:(Mokken, 1971)

$$H = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{J-1}\sum_{j=i+1}^{J} F_{ij}}{\sum_{i=1}^{J-1}\sum_{j=i+1}^{J} E_{ij}}$$

حيث بلغت قيمة معامل التدريج H للاختبار 0.09 التي يُصنّف الاختبار في ضوئها على أنه اختبار ضعيف (Van der Ark, 2007).

6. لأغراض التحقق مـن افتـراض تجـانس اضـطرادية الـسمة Latent Monotone Homogeneity لفقرات الاختبار (صح/خطأ)؛ يتم تقسيم توزع علامات الطلبة على فقرة ما ولتكن في هذه الحالة الفقرة رقم 29 إلى أربعة مجموعات Group، ثم يـتم حـساب نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) الخاصة بكل مجموعة، ثم يأتي الحكم على تجانس اضطرادية السمة بالتركيز على أن تتزايد (لا تتناقص) قيم نسبة الاسـتجابات الإيجابيـة (الصحيحة) في حال الانتقال من مجموعة أدنى إلى مجموعة أعلى، ويبين الجـدول 26 الإحصائيات الوصفية للفقرة 29.

الجدول 26. الإحصائيات الوصفية للفقرة 29 للتحقق من افتراض تجانس اضطرادية السمة.

الفئة	Restscore		العدد	التكرارات ضمن نمط الاستجابة للفقرة		نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة)
	العلامة الصغرى	العلامة العظمى		0	1	
1	12	20	110	48	62	0.56
2	21	24	138	43	95	0.69
3	25	27	113	44	69	0.61
4	28	36	142	61	81	0.57

يتضح من الجدول 26، أن نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) للمجموعة الثانية قد كانت 0.69 وللمجموعة الثالثة قد كانت 0.61 وهي قيمة تقل عن القيمة السابقة لها في المجموعة الثانية؛ مما يقود إلى انتهاك تجانس اضطرادية السمة ظاهرياً، مما يستوجب طرح القيمة 0.61 للمجموعة الثالثة من القيمة 0.69 للمجموعة الثانية؛ فإذا كان الفارق بين القيمتين أكبر من 0.03 فمعنى ذلك وجود انتهاك لتجانس اضطرادية السمة وهي في هذه الحالة تبلغ 0.08، مما يعني أن الفقرة 29 تسيئ لتجانس السمة الكامنة.

منها أظهرت النتائج أن كلٌ من الفقرتين (29، 26) هما وحدهما المسؤولتين عن انتهاك افتراض تجانس اضطرادية السمة حيث بلغت قيمتها من برنامج MSP5 لها (158، 128) على الترتيب؛ وبالتالي عدم تطابقهم مع نموذج موكن، حيث أنها تعتبر منتهكة لافتراض تجانس الاضطرادية للسمة عندما تتخطى القيمة 80 في الظروف الطبيعية لكافة الاختبارات التي تتألف من 4 إلى 40 فقرة وبأحجام عينات تتراوح بين 100 إلى 3000 مشارك في الاختبارات.(Molenaar, Sijtsma, 2000).

كما تم إنشاء رسم بياني لفقرات الاختبار توضح تجانس اضطرادية السمة لكافة فقرات الاختبار، وذلك كما في الملحق (ش).

7. التحقق من مطابقة الأفراد وفقا لنموذج موكن: أظهرت النتائج من برنامج MSP5 وجود علامتين متطرفتين للطالبة ذات الرقم 511 من مدرسة عنبة الثانوية للبنات في الشعبة أ، وللطالبة ذات الرقم 427 من مدرسة جحفية الثانوية للبنات في الشعبة أ، حيث أنهما أجابتا عن جميع فقرات الاختبار إجابة صحيحة، ولهذا يتم حذفهما من بيانات الاختبار كونها تتعارض مع اشتراطات نموذج موكن بعدم جواز تضمن ملف البيانات علامات صفرية أو تامة (Mokken, 1971).

8. ملخص مطابقة فقرات الاختبار (صح/خطأ) لنموذج موكن وفقاً لقيمة معامل تدريج الفقرة H_i ووفقاً لافتراض تجانس اضطرادية السمة. وذلك كما هو مبين في الجدول 27.

الجدول 27. ملخص مطابقة فقرات الاختبار (صح/خطأ) لنموذج موكن وفقا لقيمة H_i للفقرة وتجانس الاضطرادية.

الفقرة	قيمة H_i للفقرة	تجانس الاضطرادية	الفقرة	قيمة H_i للفقرة	تجانس الاضطرادية
1	0.14		20	0.09	
2	0.14		21	0.06	
3	0.12		22	0.06	54
4	0.12		23	0.1	
5	0.14		24	0.05	
6	0.11		25	0.08	
7	0.14		26	0.02	**128** *
8	0.11		27	0.1	
9	0.1		28	0.06	
10	0.07		29	**0.01** *	**158** *
11	0.11		30	0.15	
12	0.13		31	0.09	
13	0.13		32	0.07	
14	0.11		33	0.11	
15	0.16		34	0.11	
16	0.08		35	0.02	72
17	0.1		36	0.08	43
18	0.08		37	0.1	42
19	0.07				

يتضح من الجدول 27، أن الفقرة 29 غير مطابقة بسبب قيمة معامـــل التـــدريج H_i المنخفض لها، كما تشترك الفقرة 29 مع الفقرة 26 من حيث غير مطابقتين بسبب انتهاكهمـــا لافتراض تجانس الاضطرادية للسمة.

وفي ضوء ما تقدم؛ تمت الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني الذي نصَّ على: **" ما عدد الفقرات المطابقة في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع (الصح/خطأ) لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري؟"**؛ فقد تم رصد أرقام الفقرات المطابقة وغير

المطابقة في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)، وذلك كما هو مبين في الجدول 28.

الجدول 28. أرقام الفقرات المطابقة وغير المطابقة في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)

حالة مدى توافق الفقرات بين النموذجين			
رقم الفقرة	**ثلاثي المعلمة**	**موكن**	**حالة مدى التوافق**
1	✓	✓	متوافق
2	✓	✓	متوافق
3	✓	✓	متوافق
4	✓	✓	متوافق
5	✓	✓	متوافق
6	✓	✓	متوافق
7	✓	✓	متوافق
8	✓	✓	متوافق
9	✓	✓	متوافق
10	✓	✓	متوافق
11	✓	✓	متوافق
12	✓	✓	متوافق
13	✓	✓	متوافق
14	✓	✓	متوافق
15	✓	✓	متوافق
16	✓	✓	متوافق
17	✓	✓	متوافق
18	✓	✓	متوافق
19	✓	✓	متوافق
20	✓	✓	متوافق
21	✓	✓	متوافق
22	✓	✓	متوافق
23	✓	✓	متوافق
24	✓	✓	متوافق
25	✓	✓	متوافق
26	×	×	متوافق
27	✓	✓	متوافق
28	✓	✓	متوافق
29	✓	×	غير متوافق
30	✓	✓	متوافق
31	✓	✓	متوافق
32	✓	✓	متوافق
33	×	✓	غير متوافق
34	✓	✓	متوافق
35	✓	✓	متوافق
36	✓	✓	متوافق
37	✓	✓	متوافق

يلاحظ من الجدول 28، وجود فقرة واحدة غير مطابقة في النموذجين، ووجود فقرة واحدة مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري وغير مطابقة في نموذج موكن، ووجود فقرة واحدة غير مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ومطابقة في نموذج موكن، وكذلك وجود 32 فقرة مطابقة في النموذجين. وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري وموكن)؛ حيث قيمتها باستخدام معادلة هولستي بلغت 94.59%.

وقد تم رصد أرقام الطلبة غير المطابقين في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)، حيث أظهرت النتائج أن هناك (4) أفراد تم حذفهم من نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري أرقامهم (18، 247، 276، 289)، وكذلك أظهرت النتائج أن هناك (2) فردا تم حذفهما من نموذج موكن ورقمهما (427، 511). ومنه يتضح عدم وجود توافق في أرقام الطلبة غير المطابقين في كلٍّ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن).

ولتحديد مسؤولية أيٍّ من الحالات الأربع (غير مطابقة في النموذجين، مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري وغير مطابقة في نموذج موكن، غير مطابقة في نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ومطابقة في نموذج موكن، مطابقة في النموذجين) عن الإخلال بالتوافق بين النموذجين؛ فقد تم رصد التكرارات المشاهدة والمتوقعة للحالات الأربع والباقي وقيمة χ^2 الفرعية الخاصة بكل حالة منها ودرجة الحرية وقيمة χ^2 لحسن المطابقة والدلالة الإحصائية والباقي المعياري لكلٍّ منها، وذلك كما في الجدول 29.

الجدول 29: نتائج اختبار χ^2 لحسن المطابقة للحالات الأربع في كلٍ من النموذجين (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)

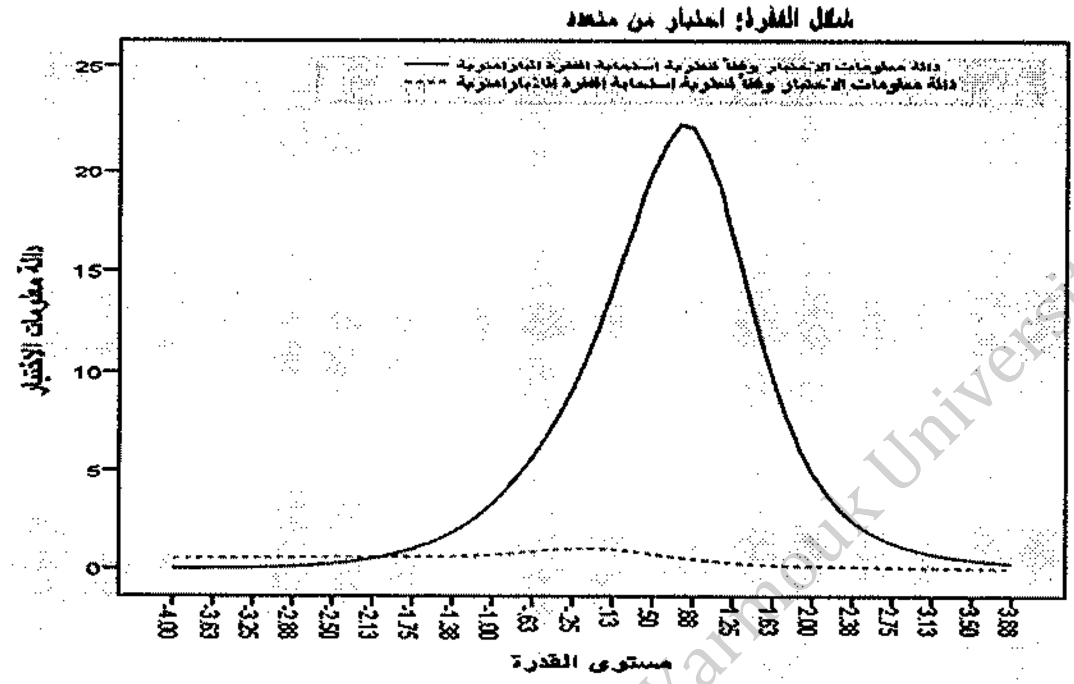
نظرية استجابة الفقرة البارامترية	الإحصائي	نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية		الكلي
		غير مطابقة	مطابقة	
غير مطابقة	التكرار الملاحظ	1	1	2
	التكرار المتوقع	0.1	1.9	2
	الباقي المعياري المعدل	**2.87**	**-2.87**	
مطابقة	التكرار الملاحظ	1	34	35
	التكرار المتوقع	1.89	33.11	35
	الباقي المعياري المعدل	**-2.87**	**2.87**	
الكلي	التكرار الملاحظ	2	35	37
	التكرار المتوقع	2	35	37
	قيمة كا^2 المحسوبة للاستقلالية	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية	
	8.223	1	0.004	

يتضح من الجدول 29، وجود علاقة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة α=0.05 بين التكرارات المشاهدة وبين التكرارات المتوقعة لحالة مطابقة الفقرة في اختبار (صح/خطأ) وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة (ثلاثي المعلمة البارامتري، موكن)؛ لصالح حالتي مطابقة الفقرة: (غير مطابقة في النموذج، مطابقة في النموذجين).

ثالثا: للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث الذي نصَّ على: " **هل تختلف كمية المعلومات لاختبار رياضيات من نوع الاختيار من متعدد تبعاً للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري عند مستويات قدرة معينة؟** "؛ فقد تم بما يلي:

تم حساب معامل الثبات الأمبريقي للاختبار (الاختيار من متعدد) لدى أفراد الدراسة، وفقاً لنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري قد كانت قيمته 0.95 وقيمة الثبات للاختبار وفقاً لنموذج موكن قد كانت قيمته 0.89.

لكون دالة معلومات الاختبار (الاختيار من متعدد) تُعدُ مؤشراً على ثبات الاختبار ؛ لذلك من خلال برنامج TESTGRAF فقد تم إنشاء الشكل (4) الذي يوضح دالة المعلومات للاختبار (الاختيار من متعدد) لدى أفراد الدراسة للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، ولنموذج موكن.



الشكل 4. دالة معلومات الاختبار (الاختيار من متعدد) لدى أفراد الدراسة وفقا للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، ولنموذج موكن

يلاحظ من الشكل (4)، مقدار المعلومات التي قدمها الاختبار (اختيار من متعدد)، في نموذج ثلاثي المعلمة أكبر من كمية المعلومات التي قدمها الاختبار في نموذج موكن، حيث يمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (30).

الجدول (30): دالة المعلومات في النموذجين (ثلاثي المعلمة، موكن) للاختبار اختيار من متعدد

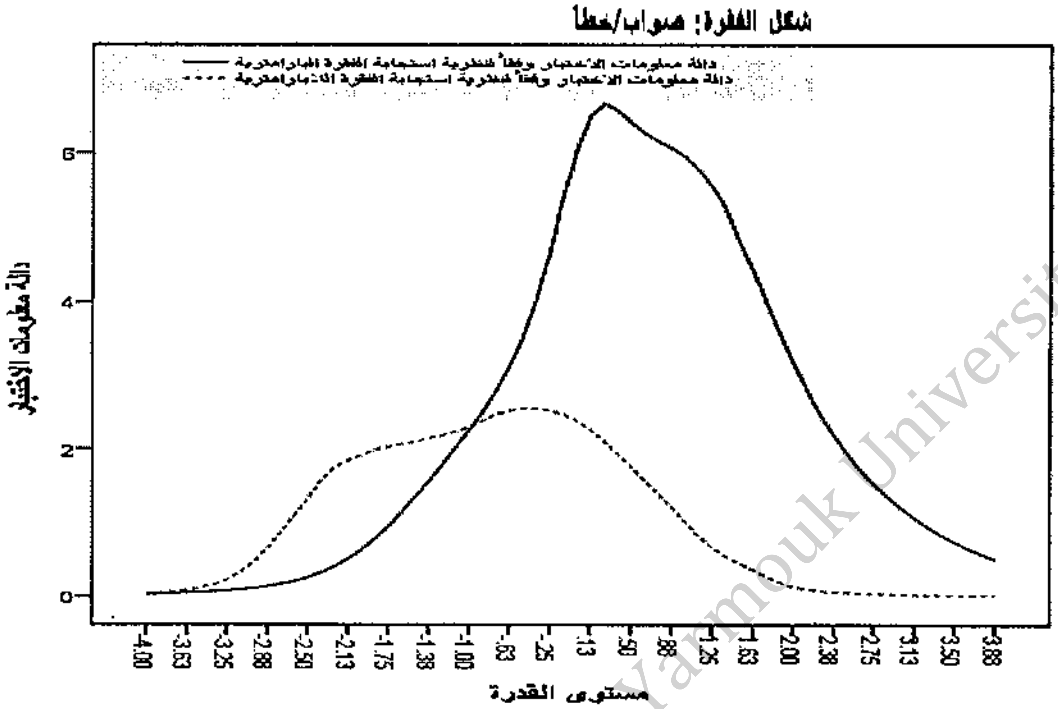
الإحصائي	دالة معلومات الاختبار وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة:	شكل الفقرة: اختيار من متعدد
القيمة الصغرى	ثلاثي المعلمة	0.01
	موكن	0.03
المساحة تحت المنحنى	ثلاثي المعلمة	343.706
	موكن	29.260
المتوسط الحسابي	ثلاثي المعلمة	5.370
	موكن	0.457
الانحراف المعياري	ثلاثي المعلمة	6.97
	موكن	0.29
القيمة العظمى	ثلاثي المعلمة	22.36
	موكن	1.00

يتضح من الجدول (30) أنه يمكن ايجاد كمية المعلومات لكل نموذج من خلال ايجاد المساحة تحت المنحنى، ويتبين أن المساحة تحت المنحنى التابع لنموذج ثلاثي المعلمة تبلغ 343.706 وحدة مربعة، وأن المساحة تحت المنحنى التابع لنموذج موكن تبلغ 29.260 وحدة مربعة، وهذا دليل واضح على أن كمية المعلومات التي يقدمها نموذج ثلاثي المعلمة أكبر من كمية المعلومات التي يقدمها نموذج موكن.

رابعا: للإجابة عن سؤال الدراسة الرابع الذي نصَّ على: " **هل تختلف كمية المعلومات لاختبار رياضيات من نوع (الصح/خطأ) تبعاً للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري عند مستويات قدرة معينة؟**"؛ فقد تم بما يلي:

تم حساب معامل الثبات الأمبريقي للاختبار (صح/خطأ) لدى أفراد الدراسة، حيث بلغت قيمته (0.83) وفقاً لنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، وأن قيمة الثبات للاختبار (صح/خطأ) وفقاً لنموذج موكن قد كانت قيمته 0.72.

لكون دالة معلومات الاختبار (صح/خطأ) تُعدُّ مؤشراً على ثبات الاختبار كونها تتناسب عكسياً مع خطأ التقدير الذي يزداد ثبات الاختبار بنقصانه؛ لذلك من خلال برنامج TESTGRAF فقد تم إنشاء الشكل (5) الذي يوضح دالة المعلومات للاختبار (صح/خطأ) لدى أفراد الدراسة وفقا للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، ولنموذج موكن.



الشكل 5. **دالة معلومات الاختبار (صح/خطأ) لدى أفراد الدراسة وفقا للنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، ولنموذج موكن.**

يلاحظ من الشكل (5)، مقدار المعلومات التي قدمها الاختبار (صح/خطأ)، في نموذج ثلاثي المعلمة أكبر من كمية المعلومات الت قدمها الاختبار في نموذج موكن، حيث يمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (31).

الجدول (31): دالة المعلومات في النموذجين (ثلاثي المعلمة، موكن) للاختبار (صح/خطأ)

الإحصائي	دالة معلومات الاختبار وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة:	شكل الفقرة صواب/خطأ
القيمة الصغرى	ثلاثي المعلمة	0.03
	موكن	0.02
المساحة	ثلاثي المعلمة	154.823
تحت المنحنى	موكن	67.030
المتوسط	ثلاثي المعلمة	2.419
الحسابي	موكن	1.047
الانحراف	ثلاثي المعلمة	2.23
المعياري	موكن	0.96
القيمة العظمى	ثلاثي المعلمة	6.59
	موكن	2.56

يتضح من الجدول (31) أنه يمكن ايجاد كمية المعلومات لكل نموذج من خلال ايجاد المساحة تحت المنحنى، ويتبين أن المساحة تحت المنحنى التابع لنموذج ثلاثي المعلمة تبلغ 154.823 وحدة مربعة، وأن المساحة تحت المنحنى التابع لنموذج موكن تبلغ 67.030 وحدة مربعة، وهذا دليل واضح على أن كمية المعلومات التي يقدمها نموذج ثلاثي المعلمة أكبر من كمية المعلومات التي يقدمها نموذج موكن.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج

يقدم هذا الفصل مناقشة للنتائج التي خلصت اليها هذه الدراسة والتي هدفت إلى بيان مدى التوافق بين النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري لنوعين من الفقرات (الاختيار من متعدد، صح/خطأ) وباستخدام اختبار تحصيلي في الرياضيات لطلبة الصف التاسع الأساسي في الفصل الأول للعام 2013/2012، وفيما يلي مناقشة نتائج أسئلة الدراسة:

أولاً. مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول الذي نصَّ على: " **ما نسبة الفقرات المطابقة لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع الاختيار من متعدد ؟"**

أظهرت نتائج السؤال الأول أنه تم حذف الفقرة (7) من الاختبار وفقا للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري وبالتالي فان نسبة الفقرات المطابقة تساوي 97% في النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري، وتم حذف الفقرة (3) بسبب قيمة معامل التدريج H_i المنخفض لها، وحذف الفقرات ذوات الأرقام (14، 23، 24) لانتهاكها افتراض تجانس اضطرادية السمة وفقاً لنموذج موكن، وبالتالي فان نسبة الفقرات المطابقة تساوي 89 % في نموذج موكن، وتم حساب قيمة معامل التدريج H للاختبار والتي بلغت 0.24 التي يُصنِّف الاختبار في ضوئها على أنه اختبار ضعيف (Van der Ark, 2007)، وقد تبين أن هناك (9) طلاب غير مطابقين للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري وطالب واحد فقط غير مطابق لنموذج موكن، وأن هناك عدم وجود توافق في أرقام الطلبة غير المطابقين في كلٍّ من النموذجين(النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن)، وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين؛ حيث

بلغت قيمتها 86.49%، حيث ليس هناك أي فقرة غير مطابقة في النموذجين، وكذلك وجـود 32 فقرة مطابقة في النموذجين. لذلك فأن نسبة الاتفاق بينهما عالية في ضوء عـدد الأفـراد المطابقين وعدد الفقرات المطابقة، وهذا مـا يتفـق مـع دراسـة (Koning, Sijtsma & Hamers, 2002)، ودراسة (Dyehouse, 2009).

مما سبق أن النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري قد حذف فقـرة واحـدة فقـط مـن الاختبار، أما نموذج موكن فقد حذف 4 فقرات من الاختبار، وليس هناك أي توافق في أرقام الفقرات غير المطابقة في كلٍّ من النموذجين، ويمكن أن يعزى ذلك أن عدد الفقـرات غيـر المطابقة في نموذج موكن أكثر من عدد الفقرات غير المطابقة في النموذج الثلاثـي المعلمـة البارامتري إلى صعوبة وتشدد نموذج موكن في افتراضاته الأساسية لمطابقة فقرات الاختبار (الاختيار من متعدد).

كذلك فإن النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري قد حذف (9) طلاب من أفراد الدراسة، أما نموذج موكن فقد حذف طالب واحد فقط، وليس هناك أي توافق في أرقام الطلبـة غيـر المطابقين في كلٍّ من النموذجين، ويمكن أن يعزى ذلك أن عدد الطلاب غير المطابقين فـي نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري أكثر من عدد الطلاب غير المطابقين في نموذج موكن إلـى صعوبة وتشدد النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري في افتراضاتهاالأساسـية لمطابقـة عـدد الطلبة. وهذا ما يتفق مع دراسة (Olivares, Gallardo & Kramp, 2005).

ثانياً. لمناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني الذي نصَّ على: " **مـا نـسبة الفقـرات المطابقة لكل من النموذج ثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات من نوع (الصح/خطأ) ؟**".

أظهرت نتائج السؤال الثاني أنه تم حذف الفقرتين (26، 33) من بيانات الاختبار وفقا لنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري، وتم حذف الفقرة (29) بسبب قيمة معامــل التــدريج H_i المنخفض لها، وحذف الفقرتين (26، 29) لانتهاكها افتراض تجانس اضطرادية السمة وفقــاً لنموذج موكن، وبالتالي فان نسبة الفقرات المطابقة تساوي 95% في النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري وفي نموذج موكن، وتم حساب قيمة معامل التدريج H للاختبار والتي بلغت 0.09 التي يُصنِّف الاختبار في ضوئها على أنه اختبار ضعيف (Van der Ark, 2007)، وقد تبين أن هناك (4) طلاب غير مطابقين للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري وطالبين اثنين فقط غير مطابقين لنموذج موكن، وأن هناك عدم وجود توافق في أرقام الطلبة غير المطابقين في كــلٍ من النموذجين(النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن)، وقد تــم حــساب نــسبة الاتفاق بين النموذجين؛ حيث بلغت قيمتها 94.59%، حيث هناك فقرة واحدة فقط غير مطابقة في النموذجين، وكذلك وجود 32 فقرة مطابقة في النموذجين. لذلك فأن نسبة الاتفاق بينهمــا عالية في ضوء عدد الأفراد المطابقين وعدد الفقرات المطابقة. وهذا ما يتفــق مــع دراســة (Koning, Sijtsma & Hamers, 2002)، ودراسة (Dyehouse, 2009).

مما سبق أن النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري قد حذف فقــرة واحــدة فقــط مــن الاختبار، ونموذج موكن كذلك حذف فقرة واحدة فقط من الاختبار، مع حذف فقرة مشتركة في كلٍ من النموذجين، ويمكن أن يعزى ذلك الى التوافق بين كلا النموذجين فــي افتراضــاتهما الأساسية لمطابقة فقرات الاختبار (الصح/الخطأ).

كذلك فإن النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري قد حذف (4) طلاب من أفراد الدراسة، أما نموذج موكن فقد حذف طالبين اثنين فقط، وليس هناك أي توافق في أرقام الطلبــة غيــر المطابقين في كلٍ من النموذجين، ويمكن أن يعزى ذلك أن عدد الأفراد غير المطــابقين فــي

النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري أكثر من عدد الأفراد غير المطابقين في نموذج موكن إلى صعوبة وتشدد النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري في افتراضاتهاالأساسية لمطابقة عدد الأفراد. وهذا يتفق مع دراسة (Olivares, Gallardo & Kramp, 2005).

من النتائج المتعلقة بكل من السؤالين الأول والثاني أن نموذج موكن أكثر تشدداً في افتراضاتها الأساسية لمطابقة فقرات الاختبار، وأن نموذج ثلاثي المعلمة البارامتري أكثر تشدداً في افتراضاتهاالأساسية لمطابقة عدد الأفراد، على نحو يبين أن نموذج موكن ذو اهتمام أكثر بالفقرات، ونموذج ثلاثي المعلمة ذو اهتمام أكثر بقدرات الأفراد.

ثالثاً. لمناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثالث الذي نصَّ على: " **هل تختلف كمية المعلومات لاختبار رياضيات من نوع الاختيار من متعدد تبعاً للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري عند مستويات قدرة معينة؟".**

أظهرت نتائج السؤال الثالث معامل الثبات الأمبريقي لاختبار الاختيار من متعدد لدى أفراد الدراسة، وفقاً لنموذج ثلاثي المعلمة البارامتري قد كانت قيمته 0.95 وقيمة الثبات للاختبار وفقاً لنموذج موكن قد كانت قيمته 0.89.

تم استخدام برنامج TESTGRAF والذي تبين من خلاله تفوق النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري في تقديمه للمعلومات على نموذج موكن لاختبار الاختيار من متعدد، اذ قدم النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري قدراً من المعلومات بلغت (343.706) وحدة مربعة، بينما قدم نموذج موكن قدرا من المعلومات بلغت (29.260) وحدة مربعة، وقد تعزى هذه النتيجة لتشدد نموذج موكن في مطابقة الفقرات، ويمكن أن تعزى هذه النتيجة لعدد فقرات الاختبار، حيث كانت عدد الفقرات المطابقة في النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري أكبر من عدد الفقرات المطابقة في نموذج موكن ، دليل على أثر وجود فقرات مطابقة بشكل أكبر في إغناء

الاختبار في الحالة البارامترية بقدر أكبر من المعلومات، حيث تتوافق هذه النتيجة مع دراسة (Lee, Wollak & Douglas, 2009)، والتي تتعارض مع دراسة (المومني، 2011).

رابعاً. لمناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الرابع الذي نصَّ على: " **هل تختلف كمية المعلومات لاختبار رياضيات من نوع (الصح/خطأ) تبعاً للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري عند مستويات قدرة معينة؟** ".

أظهرت نتائج السؤال الثالث معامل الثبات الأمبريقي للاختبار (الصح/الخطأ) لدى أفراد الدراسة، وفقاً للنموذج الثلاثي المعلمة البارامتري قد كانت قيمته 0.83 وقيمة الثبات للاختبار وفقاً لنموذج موكن قد كانت قيمته 0.72.

تم استخدام برنامج TESTGRAF والذي تبين من خلاله تفوق النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري في تقديمه للمعلومات على نموذج موكن لاختبار (الصح/الخطأ)، اذ قدم النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري قدراً من المعلومات بلغت (154.823) وحدة مربعة، بينما قدم نموذج موكن قدرا من المعلومات بلغت (67.030) وحدة مربعة، وقد تعزى هذه النتيجة لتشدد نموذج موكن في مطابقة الفقرات، حيث تتوافق هذه النتيجة مع دراسة (Lee, Wollak & Douglas, 2009)، والتي تتعارض مع دراسة (المومني، 2011).

من السؤالين الثالث والرابع أن كمية المعلومات التي يقدمها النموذج الثلاثي المعلمة أكبر من كمية المعلومات التي يقدمها نموذج موكن وفي كلا الاختبارين (الاختيار من متعدد، صح/خطأ).

التوصيات:

خلصت نتائج هذه الدراسة التي هدفت إلى الكشف مدى التوافق بين نموذجين أحدهما النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري ووالآخر نموذج موكن اللابارامتري باستخدام اختبار تحصيلي في الرياضيات، وقد بينت الدراسة أن نموذج موكن أكثر تشدداً في افتراضاتها الأساسية لمطابقة فقرات الاختبار، وأن النموذج الثلاثي المعلمة البارامتري أكثر تشدداً في افتراضاتهاالأساسية لمطابقة عدد الأفراد، على نحو يبين أن نموذج موكن ذو اهتمام أكثر بالفقرات، والنموذج الثلاثي المعلمة ذو اهتمام أكثر بقدرات الأفراد، وكذلك فإن كمية المعلومات التي يقدمها النموذج الثلاثي المعلمة أكبر من كمية المعلومات التي يقدمها نموذج موكن.

وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحث بإجراء دراسات تتعلق بـ:

1. مدى التوافق بين نموذج راش ونموذج موكن في نسبة الفقرات المطابقة.
2. التوافق بين النماذج البارامترية واللابارامترية باستخدام أنواع أخرى من الاختبارات مثل اختبار التكميل.
3. التوافق بين النماذج البارامترية واللابارامترية في حال البيانات ذات التدريج المتعدد (غير الثنائي) وأثره باستخدام اختبارات تحصيلية ونفسية.

المراجع

المراجع العربية

الاحمدي، شرف. (2007). ***أثر اختلاف طول الاختبار وحجم العينة على دقة واتساق تقدير بارامترات المفردة والفرد في نظرية الاستجابة المفردة***، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية قسم علم النفس، جامعة أم القرى.

ثورانديك، وهيجن. (1986). ***القياس والتقويم في علم النفس والتربية***، ط4، ترجمة عبدالله زيد الكيلاني، وعبدالرحمن عدس. عمان: مركز الكتب الأردني.

الجلبي، سوسن. (2005). ***أساسيات بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية***. (ط1). دمشق: مؤسسة علاءالدين للطباعة والتوزيع.

سواقد، ساري. (1992). ***اختبار صحة الافتراضات النظرية لطرق التصحيح لأثر التخمين ومقارنة أثر استخدام هذه الطرق على الخصائص السيكومترية للفقرة***. رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الاردنية، عمان، الأردن.

عدس، عبدالرحمن. (1989). ***دليل المعلم في بناء الاختبارات التحصيلية***. تونس، المنظمة العربية للتربية والعلوم: إدارة البحوث التربوية.

علام، صلاح الدين. (2005). ***نماذج الاستجابة للمفردة الاختيارية أحادية البعد ومتعددة الابعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي***. القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين. (2001). ***الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك في المجالات التربوية والنفسية والتدريسية*** (ط2). القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين. (2000). *القياس والتقويم التربوي والنفسي – أساسياته وتطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين. (1986). ***تطويرات معاصرة في المقياس النفسي والتربوي***، القاهرة: دار الفكر العربي.

عودة، أحمد. (1992). مدى التوافق بين نموذج راش والمؤشرات التقليدية في اختيار فقرات مقياس سباعي التدريج. ***حولية كلية التربية***، جامعة الامارات، العدد 8. 153-179.

عودة، أحمد. (2002). ***القياس والتقويم في العملية التدريسية***. (الاصدار الخامس). اربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

عودة، أحمد. (2010). ***القياس والتقويم في العملية التدريسية***. الطبعة الرابعة/الاصدار الأول. اربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

غانم، محمود. (1997). *القياس والتقويم*، حائل، دار الأندلس.

مجيد، سوسن. (2007). ***أسس بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية***. (ط1). عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

المومني، رنا. (2011). ***مقارنة مطابقة الفقرات بين نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثنائي المعالم البارامتري باستخدام بيانات رتبية وفئوية***. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، كلية التربية.

كاظم، أمينة. (1996). ***نماذج السمات الكامنة في (أنور الشرقاوي وآخرون(1996)).*** *اتجاهات معاصرة في القياس والتقويم النفسي والتربوي*. القاهرة: الأنجلو المصرية.

المراجع الأجنبية

Aiken, L. (1987). Testing with multipe-choice items. ***Journal of Development in Education***, Vol,20 No.4, PP.44-57.

Al Banese, M.A, & Forsyth, R.A. (1984). The one – two and modified two – parameter latent models. An empirical Study of relative fit. ***Education and Psychological Measurement***. 44, 229-246.

Baker, Frank. (2001). ***The basics of item response theory***. ERIC. Clearinghouse on Assessment and Evaluation.

Barnes, L. B., & Wise, S. L. (1991). The utility of a modified one-parameter IRT model with small samples. ***Applied Measurement in Education***, *4*, 143-157.

Brown, F.G.(1976). ***Principles of educational and psychological testing***. New York: Helt, Rinehart and Winston.

Crocker, L., and Algina, J. (1986) ***Introduction to Classical and Modern Test Theory***, Harcourt Brace Jovanovich College Publishers: Philadelphia.

Douglas, J. & Cohen, A. (2001). Nonparametric Item Response Functions Estimation for Assessing Parametric Model Fit. ***Applied Psychological Measurement***, 25, 234-243.

Dyehouse, M. (2009). ***A Comparison of Model-Data Fit for Parametric & Nonparametric Item Response Theory Models Using Ordinal-Level Ratings***. Dissertation Abstract International. (UMI No. 3379330).

Eble, R., & Frisbie, D.(1986). ***Essential of Educational Measurement (4th ed.)***. New Jersey: Prentice-Hall.

Emons, W.H.M., Glas, C.A.W., Meijer, R.R., & Sijtsma, K. (2003). Person fit in order-restricted latent class models. ***Applied Psychological Measurement***, 27(6), 459-478.

Frisbie, D.A.(1973). Multiple-Choice Versus True-False: A Comparison of Reliability and Concurrent Validities. ***Journal of Educational Measurement***, No(4), 297-304.

Gronloud, N.E.(1976). ***Measurement and evaluation in teaching.*** New Jersy: Prentice-Hall Inc.,Englewood Cliffs.

Gronlund, N. (1982). ***Constructing Achievement tests.*** New Jersey: Prentice-Hall.

Hambleton, R.K., & Swaminathan, H. (1985). ***Item Response Theory: Principles and Applications.*** Boston: Kluwer, Nijhoff Publishing.

Hardouin, J. B. (2004). ***Manual for the SAS macro-progr and the Stata module M***, Regional Health Observatory. France.

Hardouin, j. B. & Mesbah, M. (2004). ***Clustering Binary Variables in subscales Using an Extended Rasch Model and Akaike Information Criterion.*** Regional Health Observatory. France.

Junker, B. & Sijtsma, K. (2001). Cognitive Assessment Models with Few Assumptions & Connections with Nonparametric Item Response Theory, ***Applied Psychological Measurement***, 25, 258-272.

Koning, E; Sijtsma, K. & Hamers, J. (2002). A Nonparametric Scale Analysis of Development of Conservation. ***Applied Psychological Measurement***, 9, 375-387.

Lee, Y. S. Douglas, J. & Wollack, J. A. (2009). On the use of nonparametric ICC estimation techniques for checking parametric model fit. ***Educational and Psychological Measurement***; 69:181-197

Liang, T. (2010). ***An Assessment of the Nonparametric Approach of Evaluating the Fit of Item Response Model.*** Dissertation Abstract International, (UMI No.3397726).

Linden, W., & Hambleton, R. K. (Eds.). (1997). ***Handbook of modern item response theory.*** New York: Springer-Verlag.

Linn, R.L. & Gronlund, N.E. (1990). ***Measurement and Evaluation in Teaching.*** NY: Macmillan. (6th ed).

Lord, F.M. (1980). ***Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems.*** New Jersey: Hillsdale.

Marshall, J.C. and Hales, L.W.(1971). ***Classroom test Construction, Reading, Massachusetts***: Addison – Wesley.

Mokken, R.J. (1971). ***A theory and procedure of scale analysis.*** The Hague/Berlin:Mouton/De Gruyter.

Mokken, R.J. & Lewis, C. (1982). A nonparametric approach to the analysis of dichotomous item responses, ***Applied Psychological Measurement.***

Molenaar, I. W. (1991). ***A Weighted Loevinger H-Coefficient Extending Mokken Scaling to Multicategory Items.*** Kwantitatieve Methoden. 12(37). 97-117.

Molenaar, I. W. & Sijtsma, K. (2000). ***Users's Manuals MSP5 for Windows*** [Software manuals]. Groningen, The Netherlands: IEC ProGAMMA.

Nunnally, J.C. (1972). ***Educational Measurement and Evaluation.*** New York: Mcgraw-Hill Company.

Olivares, A; Gallardo, D. & Cramp, U. (2005). Parametric vs. Nonparametric IRT Modeling of Likert Type Personality Data. ***Multivariate Behavioral Research***, 40,2. 261-279.

Sijtsma, K. (1998). Methodology review, Nonparametric IRT approaches to the analysis of Dichotomous item scores. ***Applied Psychological Measurement***, 22, 3-31.

Sijtsma, K., & Hemker, B.T. (2000). A taxonomy of IRT models for ordening persons and items using simple sum scores. ***Journal of Educational and Behavioral Statistics***, 25(4), 391-415.

Sijtsma, Klaas & Molenaar ,Ivo W. (2002). ***Introduction to Nonparametric Item Response Theory,*** Measurement methods for the social sciences, V5, United Kingdom.

Urry, V. W. (1977). Tailorede testing: A successful application of latent trait theory. ***Journal of Educational Measurement***, 14, 181-196.

Van der Ark, L. A. (2007). Mokken scale analysis in R. ***Journal of Statistical Software***. 20(11). 1-19.

Van Onna, M. (2003). Estimates of the Sampling Distribution of Scability Coefficient H. ***Applied Psychological Measurement***, 28,427-449.

Weitzman, Martin L, (1996). ***Hybridizing Growth Theory,*** American Economic Review, American Economic Association, vol. 86, No. 2, pp 207-212.

الملاحق

الملحق (أ)

كتاب تسهيل المهمة من جامعة اليرموك الى مديرية تربية لواء المزار الشمالي

جامعة اليرموك

YARMOUK UNIVERSITY

الرقم: ١٠٧/٢٥/١٨/٥٨/١٢
التاريخ: ٢٦/ذو الحجة/١٤٣٣
الموافق: ١٢/ تشرين الثاني / ٢٠١٢

كلية التربية
مكتب العميد

السيد مدير مديرية تربية لواء المزار الشمالي المحترم

الموضوع: تسهيل مهمة الطالب احمد عبدالعزيز دلوع

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

يقوم الطالب أحمد عبدالعزيز دلوع ورقمه الجامعي (٢٠٠٧٢٢٠٠١٨) بدراسة بعنوان "مدى التوافق بين نموذج استجابة الفقرة الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج موكن اللابارامتري بإختلاف شكل الفقرة"؛ وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في القياس والتقويم، ويستدعي ذلك تطبيق أداة الدراسة (الاختبار) على طلبة الصف التاسع في مدارس تربية المزار الشمالي.

أرجو التكرم بالاطلاع والموافقة على تسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،،،

عميد كلية التربية

أ.د. أمل الخصاونة

الهاتف: ٧٢١١١١١ - ٢ - ٩٦٢ +   فاكس: ٧٢١١١٩٩ - ٢ - ٩٦٢ +   اربد - الأردن
Tel: 962-2-721111   Fax: +962-2-7211199   Irbid - Jordan   E-mail: fac.edu@yu.edu.jo   http://www.yu.edu.jo

الملحق (ب)

كتاب تسهيل المهمة في مدارس اللواء

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم / المزار الشمالي

الرقم: م ش/ 7/ 1/ ١٤٦٦٠

التاريخ: 29/ذو الحجه/1433هـ

الموافق: 2012/11/14

السادة مديري ومديرات المدارس الحكومية المحترمين

الموضوع: البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته...

إشارة لكتاب رئيس جامعة اليرموك رقم ك ت/1258/18/107 تاريخ 13/تشرين الثاني/2012م بقيام الطالب / أحمد عبدالعزيز ملوح بإجراء دراسة عنوانها " مدى التوافق بين نموذج استجابة الفقرة الثلاثي المعلمة البارامتري ونموذج اللابارامتري باختلاف شكل الفقرة " يرجى تسهيل مهمة الطالب المذكور وتقديم المساعدة له.

وتفضلوا بقبول فائق الإحترام

م/ مدير التربية والتعليم

الدكتور نبيل أحمد عبيدات

مدير الشؤون الإدارية والمالية

- نسخة/ مدير الشؤون الفنية والتعليمية
- نسخة/ ر. ق الإشراف والتأهيل والتدريب

الملحق (ج)

أداة الدراسة ذات الشكل (اختيار من متعدد) للعينة الاستطلاعية

بسم الله الرحمن الرحيم

تعليمات اختبار الاختيار من متعدد

1. يهدف هذا الاختبار لقياس تحصيل الطالب في مادة الرياضيات للصف التاسع في وحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي.
2. يتكون هذا الاختبار من (40) فقرة لكل فقرة (4) بدائل أحداها يشكل الإجابة الصحيحة.
3. اختر الاجابة الصحيحة لكل فقرة، وضع إشارة × تحت رمزها مقابل رقم الفقرة في نموذج الاجابة المرفق.
4. الزمن المخصص للاختبار (45) دقيقة فقط.

مثال:

1. تحليل المقدار الجبري س^2 – 100 هو:

أ) (س – 10)(س – 10) ب) (س – 10)(س + 10)

ج) (س – 20)(س – 5) د) (س – 50)(س + 2)

فاذا كان البديل (ب) هو الاجابة الصحيحة للفقرة (1)، فيجب وضع إشارة × تحت رقم الفقرة في نموذج الاجابة المرفق هكذا.

البدائل / رقم الفقرة	أ	ب	ج	د
1.		×		

5. اذا اردت تغيير إجابتك فاشطب إجابتك الأولى، وضع اشارة × تحت رمز البديل الجديد الذي اخترته بدلا عن الأول، فمثلا على افتراض انك غيرت إجابتك من البديل (ب) الى البديل (ج) فتقوم هكذا.

البدائل / رقم الفقرة	أ	ب	ج	د
1.		~~×~~	×	

6. لا تضع أكثر من اشارة واحدة لكل فقرة.
7. حاول الاجابة عن جميع الفقرات.
8. علامتك على الاختبار هي مجموع الاجابات الصحيحة.

1. أحد المقادير التالية مقدار ثلاثي الحدود:

أ) س^{2} – 9 س^{3} + س   ب) 2 س^{2} + 3 س + 1

ج) س^{3} + 2 س + 7   د) 6 س^{3} + 3 س^{2} – 1

2. معامل س في المقدار الجبري (5 س^{2} + 4 س – 3) هو:

أ) 5   ب) –3

ج) 3   د) 4

3. مجموعة العوامل الأولية للعدد 12 هي:

أ) {2، 3، 4، 6}   ب) {2، 3}

ج) {1، 2، 3، 4}   د) {1، 2، 3، 4، 6، 12}

4. احد عوامل المقدار الجبري (س^{2} + 3 س + 2) هو:

أ) س – 1   ب) س + 3

ج) س + 1   د) س – 2

5. تحليل المقدار الجبري (س^{2} + 5 س + 6) هو:

أ) (س + 2)(س + 3)   ب) (س – 2)(س – 3)

ج) (س – 2)(س + 3)   د) (س + 2)(س – 3)

6. تحليل المقدار الجبري (2 س^{2} + 7 س – 15) هو:

أ) (2 س + 5)(س – 3)   ب) (س – 5)(2 س + 3)

ج) (2 س – 5)(س + 3)   د) (س + 5)(2 س – 3)

7. سجادة مستطيلة الشكل مساحتها (س^{2} – 5 س – 24) وحدة مربعة، بعديها بدلالة س هما:

أ) (س + 3)،(س + 8)   ب) (س – 2)،(س – 12)

ج) (س + 3)،(س – 8)   د) (س – 5)،(س + 24)

8. تحليل المقدار الجبري (س^{2} – 25 ص^{2}) هو:

أ) (س – 5 ص) (س^{2} + 5 س)

ب) (س – 5 ص) (س + 5 ص)

ج) (س + 5 ص) (س^{2} + 25 ص^{2})

د) (س – 25 ص) (س + 25 ص)

9. ناتج المقدار $(7,5)^{2} - (2,5)^{2}$ يساوي:

أ) 50   ب) 45

ج) 25   د) 5

10. تحليل المقدار الجبري (54 أ س^3 + 16 أ ص^3) هو:

أ) 2 أ (3 س – 2 ص) (9 س^2 + 6 س ص + 4 ص^2)

ب) 2 أ (3 س + 2 ص) (9 س^2 – 6 س ص + 4 ص^2)

ج) 2 أ (3 س – 2 ص) (3 س + 2 ص)

د) 2 أ (27 س + 8 ص) (س^2 + ص^2)

11. مكعب المقدار الجبري (5 ك) يساوي:

أ) 25 ك^2 ب) 125 ك^2

ج) 15 ك^3 د) 125 ك^3

12. تحليل المقدار الجبري (8 س^3 – هـ^6) هو:

أ) (2 س – هـ^2) (4 س^2 + 2 س هـ^2 + هـ^4)

ب) (2 س + هـ^2) (4 س^2 – 2 س هـ^2 + هـ^4)

ج) (2 س – هـ^2) (2 س + هـ^2)

د) (4 س – هـ^3) (4 س + هـ^3)

13. يحلل المقدار الجبري 6 س^2 ص الى عوامله الأولية بالصورة التالية:

أ) 2 ×3 × س × س × ص   ب) 6 × س × س × ص

ج) 2 × 3 × س^2 × ص   د) 6 × س^2 × ص × ص

14. مربع المقدار الجبري (2 س) يساوي:

أ) 8 س^3 ب) 4 س^2

ج) 2 س^2 د) 4 س

15. المضاعف المشترك الأصغر للمقدارين الجبريين (2س^2–4س)،(2س–4) هو:

أ) 2 × (س – 2)   ب) 2 × س × (س – 2)

ج) 2 × س × (س – 4)   د) (س – 2)

16. يرمز للمضاعف المشترك الأصغر بالرمز:

أ) ع.م.أ   ب) م.ك.غ

ج) ق.م.أ   د) م.م.أ

17. العامل المشترك الأكبر للمقدارين الجبريين (4 س^2) ، (2 س ص) هو:

أ) 4 س^2 ص   ب) 2 س ص

ج) 2 س   د) 4 س ص

18. يكتب المقدار الكسري $\frac{\text{س}^2 - 4}{2\text{س} + 4}$ في أبسط صورة على النحو:

أ) $\frac{\text{س} + 2}{2}$ ب) $\frac{\text{س} - 2}{2}$

ج) $\frac{\text{س} - 2}{2(\text{س}+2)}$ د) $\frac{\text{س}}{2}$

19. اذا كانت (س + ص) = 3 $\sqrt{5}$ ، (س – ص) = 2 $\sqrt{5}$

فان قيمة (س^2 – ص^2) تساوي:

أ) 6 $\sqrt{5}$ ب) 20

ج) 150 د) 30

20. تحليل المقدار الجبري (ع س^2 – 9 ع^3) هو:

أ) ع (س – 3 ع) (س + 3 ع) ب) ع (س – 3) (س + 3)

ج) (ع س – 3 ع) (ع س + 3 ع) د) (س – 3 ع) (س + 3 ع)

21. ناتج قسمة المقدار الجبري (س^2–16) على المقدار الجبري (س – 4) يساوي:

أ) س – 4 ب) س + 4

ج) س^2 – 4 د) س^2 + 4

22. اذا كان ق(س) = س^2 – 3 س – 10 اقتراناً تربيعياً فان ق(–2) يساوي:

أ) –12 ب) –8

ج) –2 د) صفر

23. أي من الاقترانات الآتية يعد مثالاً على اقتران تربيعي:

أ) ق(س) = س^3 + س^2 ب) ك(س) = $\sqrt{\text{س}}$ + 6

ج) هـ(س) = $\sqrt{\text{س}^2}$ + 7 س –2 د) د(س) = 3 س^2 – 2

24. معادلة محور التماثل للاقتران ق(س) = س^2 + 6 س – 7 هي:

أ) س = 6 ب) س = 3

ج) س = –7 د) س = –3

25. احداثيي رأس القطع للاقتران ق(س) = 2 س – س^2 + 4 هو النقطة:

أ) (1 ، 5) ب) (–1 ، 1)

ج) (–2 ، –4) د) (4 ، –4)

26. اذا كان ق(س) = 7 ، فان الاقتران ق(س) يسمى اقتراناً:

أ) خطياً　　　　ب) ثابتاً

ج) تربيعياً　　　　د) سابعاً

27. يتم حساب معادلة محور التماثل في الاقتران التربيعي حسب القانون:

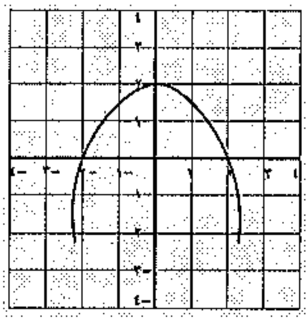
أ) س = −ب / 2أ　　　　ب) س = ب / 2أ

ج) س = −ب / أ　　　　د) س = −أ / 2ب

28. منحنى القطع المكافئ للاقتران ق(س) = 2 $س^2$ + 3 س − 5 يكون:

أ) مفتوحا الى الاسفل　　　　ب) مفتوحا الى اليمين

ج) مفتوحا الى الاعلى　　　　د) مفتوحا الى اليسار



29. أي الاعداد التالية صفر للاقتران ق(س) = 2$س^2$ − 7س + 6 :

أ) صفر　　　　ب) 3

ج) 1　　　　د) 2

30. ما جذور المعادلة المرافقة للاقتران الممثل في الشكل المجاور:

أ) س = −2 ، س = 2　　　　ب) س = 2 ، س = 0

ج) س = −2 ، س = 0　　　　د) س = −1، س = 1

31. اذا كان العدد (3) جذرا للمعادلة $س^2$ − س + جـــ = 0 ، فان قيمة جـــ تساوي:

أ) 3　　　　ب) 6

ج) − 6　　　　د) − 9

32. مجموعة حل المعادلة س (س − 1) = 0 هو:

أ) { −1 ، 1 }　　　　ب) { 1 ، 2 }

ج) { −1 ، 0 }　　　　د) { 0 ، 1 }

33. احد المقادير التالية يعد مثالاً على مربع كامل:

أ) $س^2$ − 6 س − 9　　　　ب) $س^2$ − 4 س + 4

ج) $س^2$ + 4 س + 8　　　　د) $س^2$ + 6 س + 12

34. العددان اللذان مجموعهما (10)، ومجموع مربعيهما (68) هما:

أ) 4، 6   ب) 3، 7

ج) 2، 8   د) − 2، − 8

35. اذا كان $س^2 = 64$ ، فان س تساوي:

أ) − 8، 8   ب) 8 فقط

ج) − 8 فقط   د) − 6، 10

36. يمكن حل المعادلة التربيعية باستخدام القانون العام الذي يكون على الصورة:

أ) $س = \frac{ب \pm \sqrt{4\,أ\,جـ}}{2\,أ}$ ب) $س = \frac{-ب \pm \sqrt{4\,أ\,جـ}}{2\,أ}$

ج) $س = \frac{-ب \pm \sqrt{ب^2 - 4\,أ\,جـ}}{2\,أ}$ د) $س = \frac{-ب \pm \sqrt{ب^2 - 4\,أ\,جـ}}{أ}$

37. اذا كان مميز المعادلة التربيعية يساوي صفرا فانه:

أ) يوجد للمعادلة جذرين حقيقيين مختلفين.

ب) يوجد للمعادلة أكثر من جذرين حقيقيين.

ج) لا يوجد للمعادلة جذور حقيقية.

د) يوجد للمعادلة جذر حقيقي واحد.

38. اذا كان ق اقترانا تربيعيا، وكان ق(0) = 3، ق(2) = −1، ق(4) = 3، ق(1) = 0، فان منحنى الاقتران يقطع محور السينات عند س تساوي:

أ) 4   ب) 1

ج) 3   د) 2

39. قيم أ، ب،جـ في المعادلة التربيعية $5 + س^2 - 4\,س = 0$، على الترتيب هي:

أ) 0، 4، 5   ب) 1، −4، 5

ج) 1، 4، 5   د) 5، 1، −4

40. مميز المعادلة التربيعية $س^2 - س + 1 = 0$ يساوي:

أ) − 5   ب) − 4

ج) 3   د) − 3

انتهت الأسئلة   الباحث

مع امنياتي لكم بالنجاح   أحمد عبدالعزيز دلوع

ملحق (د)

بسم الله الرحمن الرحيم

نموذج الاجابة النموذجية لفقرات الاختبار

البديل / الفقرة	أ	ب	ج	د	البديل / الفقرة	أ	ب	ج	د
.1		×			.21		×		
.2				×	.22				×
.3		×			.23				×
.4			×		.24				×
.5	×				.25	×			
.6				×	.26		×		
.7			×		.27	×			
.8		×			.28			×	
.9	×				.29				×
.10		×			.30	×			
.11				×	.31			×	
.12	×				.32				×
.13	×				.33		×		
.14		×			.34			×	
.15		×			.35	×			
.16				×	.36			×	
.17			×		.37				×
.18		×			.38		×		
.19				×	.39		×		
.20	×				.40				×

ملحق (هـ)

بسم الله الرحمن الرحيم

تعليمات اختبار الصح والخطأ

1. يهدف هذا الاختبار لقياس تحصيل الطالب في مادة الرياضيات للصف التاسع في وحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي.
2. يتكون هذا الاختبار من (40) فقرة من نوع اختبار الصح والخطأ.
3. اختر الاجابة الصحيحة لكل فقرة، وضع إشارة (√) أمام العبارة اذا كانت صحيحة، واشارة (×) أمام العبارة اذا كانت خاطئة.
4. الزمن المخصص للاختبار (45) دقيقة فقط.

مثال: اذا كانت الفقرة صحيحة، فضع إشارة (√) مقابل رقم الفقرة كما في الجدول التالي:

الرقم	الفقرة	الإجابة
.1	تحليل المقدار الجبري س^2 – 100 هو (س + 10)(س – 10)	√

أما اذا كانت الفقرة خاطئة، فضع إشارة × مقابل رقم الفقرة كما في الجدول التالي:

الرقم	الفقرة	الإجابة
.1	تحليل المقدار الجبري س^2 – 100 هو (س + 10)(س – 10)	×

5. اذا اردت تغيير إجابتك فاشطب إجابتك السابقة، وضع اشارة √ بدلا عن الأول، هذا على افتراض انك غيرت إجابتك من البديل (×) الى البديل (√).

الرقم	الفقرة	الإجابة
.1	تحليل المقدار الجبري س^2 – 100 هو (س + 10)(س – 10)	~~×~~ √

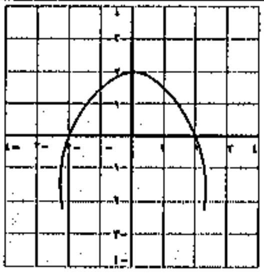
6. لا تضع أكثر من اشارة واحدة لكل فقرة.
7. حاول الاجابة عن جميع الفقرات.
8. علامتك على الاختبار هي مجموع الاجابات الصحيحة.

نموذج اختبار الصح والخطأ

اسم الطالب_______ :　　　　علامة الطالب_______ :

اسم المدرسة:　　　　الصف: التاسع　　　　شعبة: (   )

الرقم	الفقرة	الإجابة
.1	(2 س^2 + 3 س + 1) مقدار ثلاثي الحدود.	
.2	معامل س يساوي (4) في المقدار الجبري 5 س^2 + 4 س − 3.	
.3	العدد (6) أحد عوامل العدد (12) الأولية.	
.4	المقدار (س + 1) أحد عوامل المقدار الجبري (س^2 + 3 س + 2)	
.5	ناتج تحليل المقدار س^2 + 5 س + 6 هو (س − 2)(س + 3)	
.6	ناتج تحليل المقدار 2 س^2 + 7 س − 15 هو (س − 5)(2 س + 3)	
.7	يمكن تحليل المقدار س^2 − 5 س − 24 الى (س + 3)(س − 8)	
.8	تحليل المقدار س^2 − 25 ص^2 هو (س − 5 ص)(س + 5 ص)	
.9	قيمة المقدار $(7,5)^2 - (2,5)^2$ تساوي 25	
.10	ناتج تحليل المقدار 54 أ س^3 + 16 أ ص^3 يساوي: 2 أ (3 س − 2 ص)(3 س + 2 ص)	
.11	مكعب المقدار الجبري (5 ك) هو 25 ك^2.	
.12	تحليل المقدار 8 س^3 − هـ^6 هو (4 س − هـ^3)(4 س + هـ^3)	
.13	6 س^2 ص يساوي 2 × 3 × س × س × ص	
.14	مربع المقدار الجبري (2 س) يساوي (4 س^3)	
.15	المضاعف المشترك الأصغر للمقدارين الجبريين: (2 س^2 − 4س) ، (2 س −4) يساوي (س − 2)	
.16	يرمز للمضاعف المشترك الأصغر بالرمز (م.م.أ).	
.17	العامل المشترك الأكبر للمقدارين الجبريين (4 س^2 ، 2 س ص) يساوي (2 س)	
.18	ابسط صورة للمقدار الكسري $\frac{\text{س}^2 - 4}{2\text{ س} + 4}$ هي $\frac{\text{س} + 2}{2}$	
.19	اذا كانت (س + ص) = 3 $\sqrt{5}$ ، (س − ص) = 2 $\sqrt{5}$ فان (س^2 − ص^2) يساوي 6 $\sqrt{5}$	
.20	ناتج تحليل المقدار (ع س^2 − 9 ع^3) هو ع (س − 3 ع)(س+ 3 ع)	
.21	ناتج قسمة المقدار الجبري (س^2 − 16) على المقدار الجبري (س − 4) يساوي (س − 4).	
.22	اذا كان ق(س) = س^2 − 3 س − 10 فان ق(−2) يساوي صفر.	

.23	الاقتران (3 س^2 – 2) مثالا على الاقتران التربيعي.	
.24	معادلة محور التماثل للاقتران ق(س) = س^2 + 6 س – 7 تساوي -3.	
.25	احداثيي الرأس للاقتران ق(س) = 2 س – س^2 + 4 هي (-2 ، -4)	
.26	اذا كان ق(س) = 7 فان الاقتران ق(س) يسمى اقترانا تربيعيا.	
.27	معادلة محور التماثل لمنحنى الاقتران التربيعي س = $\frac{-ب}{2أ}$.	
.28	منحنى القطع المكافئ للاقتران ق(س) = 2 س^2 + 3 س – 5 مفتوحا الى الاسفل.	
.29	العدد (2) صفرا من اصفار الاقتران ق(س) = 2س^2 – 7س + 6	
.30	جذور المعادلة المرافقة للاقتران الممثل في الشكل المجاور هي س = 0 ، س = 2.	
.31	اذا كان العدد (3) أحد جذور المعادلة س^2 – س + جـ = 0 ، فان قيمة جـ = – 6	
.32	مجموعة حل المعادلة س (س – 1) = 0 يساوي { 0 ، 1 }	
.33	المقدار الجبري (س^2 + 4 س + 8) يعد مثالا على مربع كامل.	
.34	العددان اللذان مجموعهما (10)، ومجموع مربعيهما (68) هما 2، 8.	
.35	حل المعادلة س^2 = 64 هي س = 8، س = – 8.	
.36	القانون العام لحل المعادلة التربيعية س = $\frac{ب \pm \sqrt{\quad 4 أ جـ}}{2 أ}$	
.37	اذا كان مميز المعادلة التربيعية يساوي صفرا فانه لا يوجد جذور حقيقية لها.	
.38	اذا كان ق اقترانا تربيعيا، وكان ق(0) = 3، ق(1) = 0، فان منحنى الاقتران يقطع محور السينات عند س = 3.	
.39	معاملات المعادلة التربيعية س^2 – 4 س + 5 = 0 هي (1، -4، 5)	
.40	مميز المعادلة التربيعية س^2 – س + 1 = 0 هو (– 3)	

انتهت الأسئلة

مع امنياتي لكم بالنجاح

الباحث: أحمد عبدالعزيز دلوع

ملحق (و)

بسم الله الرحمن الرحيم

نموذج الاجابة النموذجية لفقرات اختبار الصح والخطأ

الفقرة	الإجابة	الفقرة	الإجابة
1.	√	21.	×
2.	√	22.	√
3.	×	23.	√
4.	√	24.	√
5.	×	25.	×
6.	×	26.	×
7.	√	27.	√
8.	√	28.	×
9.	×	29.	√
10.	×	30.	×
11.	×	31.	√
12.	×	32.	√
13.	√	33.	×
14.	×	34.	√
15.	×	35.	√
16.	√	36.	×
17.	√	37.	×
18.	×	38.	×
19.	×	39.	√
20.	√	40.	√

ملحق (ز)

الاختبار بصورته النهائية ذو الشكل (اختيار من متعدد)

بسم الله الرحمن الرحيم

1. أحد المقادير التالية مقدار ثلاثي الحدود:

أ) س^2 – 9 س^3 + س   ب) 2 س^2 + 3 س + 1

ج) س^3 + 2 س + 7   د) 6 س^3 + 3 س^2 – 1

2. معامل س في المقدار الجبري (5 س^2 + 4 س – 3) هو:

أ) 5   ب) –3

ج) 3   د) 4

3. مجموعة العوامل الأولية للعدد 12 هي:

أ) {2، 3، 4، 6}   ب) {2، 3}

ج) {1، 2، 3، 4}   د) {1، 2، 3، 4، 6، 12}

4. احد عوامل المقدار الجبري (س^2 + 3 س + 2) هو:

أ) س – 1   ب) س + 3

ج) س + 1   د) س – 2

5. تحليل المقدار الجبري (س^2 + 5 س + 6) هو:

أ) (س + 2)(س + 3)   ب) (س – 2)(س – 3)

ج) (س – 2)(س + 3)   د) (س + 2)(س – 3)

6. سجادة مستطيلة الشكل مساحتها (س^2 – 5 س – 24) وحدة مربعة، بعديها بدلالة س هما:

أ) (س + 3)،(س + 8)   ب) (س – 2)،(س – 12)

ج) (س + 3)،(س – 8)   د) (س – 5)،(س + 24)

7. تحليل المقدار الجبري (س^2 – 25 ص^2) هو:

أ) (س – 5 ص)(س^2 + 5 س)

ب) (س – 5 ص)(س + 5 ص)

ج) (س + 5 ص)(س^2 + 25 ص^2)

د) (س – 25 ص)(س + 25 ص)

8. ناتج المقدار (7,5)^2 – (2,5)^2 يساوي:

أ) 50   ب) 45

ج) 25   د) 5

9. تحليل المقدار الجبري (54 أ س^3 + 16 أ ص^3) هو:

أ) 2 أ (3 س − 2 ص)(9 س^2 + 6 س ص + 4 ص^2)

ب) 2 أ (3 س + 2 ص)(9 س^2 − 6 س ص + 4 ص^2)

ج) 2 أ (3 س − 2 ص)(3 س + 2 ص)

د) 2 أ (27 س + 8 ص)(س^2 + ص^2)

10. مكعب المقدار الجبري (5 ك) يساوي:

أ) 25 ك^2 ب) 125 ك^2

ج) 15 ك^3 د) 125 ك^3

11. تحليل المقدار الجبري (8 س^3 − هـ^6) هو:

أ) (2 س − هـ^2)(4 س^2 + 2 س هـ^2 + هـ^4)

ب) (2 س + هـ^2)(4 س^2 − 2 س هـ^2 + هـ^4)

ج) (2 س − هـ^2)(2 س + هـ^2)

د) (4 س − هـ^3)(4 س + هـ^3)

12. يحلل المقدار الجبري 6 س^2 ص الى عوامله الأولية بالصورة التالية:

أ) 2 ×3 × س × س × ص ب) 6 × س × س × ص

ج) 2 × 3 × س^2 × ص د) 6 × س^2 × ص × ص

13. مربع المقدار الجبري (2 س) يساوي:

أ) 8 س^3 ب) 4 س^2

ج) 2 س^2 د) 4 س

14. المضاعف المشترك الأصغر للمقدارين الجبريين (2س^2−4س)،(2س−4) هو:

أ) 2 × (س − 2) ب) 2 × س × (س − 2)

ج) 2 × س × (س − 4) د) (س − 2)

15. يرمز للمضاعف المشترك الأصغر بالرمز:

أ) ع.م.أ ب) م.ك.غ

ج) ق.م.أ د) م.م.أ

16. العامل المشترك الأكبر للمقدارين الجبريين (4 س^2) ، (2 س ص) هو:

أ) 4 س^2 ص ب) 2 س ص

ج) 2 س د) 4 س ص

17. يكتب المقدار الكسري $\frac{س^2 - 4}{2س + 4}$ في أبسط صورة على النحو:

أ) $\frac{س + 2}{2}$ ب) $\frac{س - 2}{2}$

ج) $\frac{س - 2}{2(س+2)}$ د) $\frac{س}{2}$

18. اذا كانت (س + ص) = $3\sqrt{5}$ ، (س – ص) = $2\sqrt{5}$

فان قيمة ($س^2 - ص^2$) تساوي:

أ) $6\sqrt{5}$ ب) 20

ج) 150 د) 30

19. تحليل المقدار الجبري ($ع س^2 - 9 ع^3$) هو:

أ) ع (س – 3 ع)(س + 3 ع) ب) ع (س – 3)(س + 3)

ج) (ع س – 3 ع)(ع س + 3 ع) د) (س – 3 ع)(س + 3 ع)

20. اذا كان ق(س) = $س^2 - 3$ س – 10 اقتراناً تربيعياً فان ق(–2) يساوي:

أ) –12 ب) –8

ج) –2 د) صفر

21. أي من الاقترانات الآتية يعد مثالاً على اقتران تربيعي:

أ) ق(س) = $س^3 + س^2$ ب) ك(س) = $\sqrt{س}$ + 6

ج) هـ(س) = $\sqrt{س^2}$ + 7 س –2 د) د(س) = $3 س^2 - 2$

22. معادلة محور التماثل للاقتران ق(س) = $س^2 + 6$ س – 7 هي:

أ) س = 6 ب) س = 3

ج) س = –7 د) س = –3

23. احداثيي رأس القطع للاقتران ق(س) = 2 س – $س^2$ + 4 هو النقطة:

أ) (1 ، 5) ب) (–1 ، 1)

ج) (–2 ، –4) د) (4 ، –4)

24. اذا كان ق(س) = 7 ، فان الاقتران ق(س) يسمى اقتراناً:

أ) خطياً ب) ثابتاً

ج) تربيعياً د) سابعاً

25. منحنى القطع المكافئ للاقتران ق(س) = 2 س^2 + 3 س – 5 يكون:

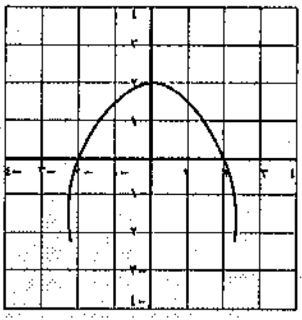
أ) مفتوحا الى الاسفل　　ب) مفتوحا الى اليمين

ج) مفتوحا الى الاعلى　　د) مفتوحا الى اليسار

26. أي الاعداد التالية صفر للاقتران ق(س) = 2س^2 – 7س + 6 :

أ) صفر　　ب) 3

ج) 1　　د) 2



27. ما جذور المعادلة المرافقة للاقتران الممثل في الشكل المجاور:

أ) س = –2 ، س = 2　　ب) س = 2 ، س = 0

ج) س = –2 ، س = 0　　د) س = –1، س = 1

28. اذا كان العدد (3) جذرا للمعادلة س^2 – س + جـ = 0 ، فان قيمة جـ تساوي:

أ) 3　　ب) 6

ج) – 6　　د) – 9

29. مجموعة حل المعادلة س (س – 1) = 0 هو:

أ) { –1 ، 1 }　　ب) { 1 ، 2 }

ج) { –1 ، 0 }　　د) { 0 ، 1 }

30. احد المقادير التالية يعد مثالاً على مربع كامل:

أ) س^2 – 6 س – 9　　ب) س^2 – 4 س + 4

ج) س^2 + 4 س + 8　　د) س^2 + 6 س + 12

31. العددان اللذان مجموعهما (10)، ومجموع مربعيهما (68) هما:

أ) 4، 6　　ب) 3، 7

ج) 2، 8　　د) – 2، – 8

32. اذا كان س^2 = 64 ، فان س تساوي:

أ) – 8، 8　　ب) 8 فقط

ج) – 8 فقط　　د) – 6، 10

33. يمكن حل المعادلة التربيعية باستخدام القانون العام الذي يكون على الصورة:

أ) $\text{س} = \frac{\text{ب} \pm \sqrt{4\,\text{أجـ}}}{2\,\text{أ}}$ ب) $\text{س} = \frac{-\text{ب} \pm \sqrt{4\,\text{أجـ}}}{2\,\text{أ}}$

ج) $\text{س} = \frac{-\text{ب} \pm \sqrt{\text{ب}^2 - 4\,\text{أجـ}}}{2\,\text{أ}}$ د) $\text{س} = \frac{-\text{ب} \pm \sqrt{\text{ب}^2 - 4\,\text{أجـ}}}{\text{أ}}$

34. اذا كان مميز المعادلة التربيعية يساوي صفرا فانه:

أ) يوجد للمعادلة جذرين حقيقيين مختلفين.

ب) يوجد للمعادلة أكثر من جذرين حقيقيين.

ج) لا يوجد للمعادلة جذور حقيقية.

د) يوجد للمعادلة جذر حقيقي واحد.

35. اذا كان ق اقترانا تربيعيا، وكان ق(0) = 3، ق(2) = −1، ق(4) = 3، ق(1) = 0، فان منحنى الاقتران يقطع محور السينات عند س تساوي:

أ) 4 ب) 1

ج) 3 د) 2

36. قيم أ، ب،جـ في المعادلة التربيعية 5 + س^2 − 4 س = 0، على الترتيب هي:

أ) 0، 4، 5 ب) 1، −4، 5

ج) 1، 4، 5 د) 5، 1، −4

37. مميز المعادلة التربيعية س^2 − س + 1 = 0 يساوي:

أ) − 5 ب) − 4

ج) 3 د) − 3

انتهت الأسئلة الباحث

مع امنياتي لكم بالنجاح أحمد عبدالعزيز دلوع

الملحق (ح)

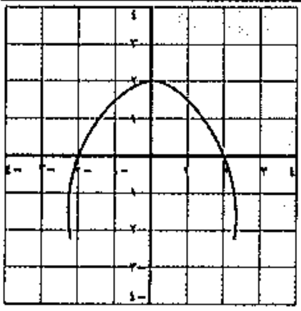
نموذج اختبار الصح والخطأ

بسم الله الرحمن الرحيم

اسم الطالب ــــــــــــ :   علامة الطالب ــــــــــــ :

اسم المدرسة: الصف: التاسع   شعبة: (   )

الرقم	الفقرة	الإجابة
.1	(2 س^2 + 3 س + 1) مقدار ثلاثي الحدود.	
.2	معامل س يساوي (4) في المقدار الجبري 5 س^2 + 4 س − 3.	
.3	العدد (6) أحد عوامل العدد (12) الأولية.	
.4	المقدار (س + 1) أحد عوامل المقدار الجبري (س^2 + 3 س + 2)	
.5	ناتج تحليل المقدار س^2 + 5 س + 6 هو (س − 2)(س + 3)	
.6	يمكن تحليل المقدار س^2 − 5 س − 24 الى (س + 3)(س − 8)	
.7	تحليل المقدار س^2 − 25 ص^2 هو (س − 5 ص)(س + 5 ص)	
.8	قيمة المقدار (7,5)^2 − (2,5)^2 تساوي 25	
.9	ناتج تحليل المقدار 54 أ س^3 + 16 أ ص^3 يساوي: 2 أ (3 س − 2 ص)(3 س + 2 ص)	
.10	مكعب المقدار الجبري (5 ك) هو 25 ك^2.	
.11	تحليل المقدار 8 س^3 − هـ^6 هو (4 س − هـ^3)(4 س + هـ^3)	
.12	6 س^2 ص يساوي 2 ×3 × س × س × ص	
.13	مربع المقدار الجبري (2 س) يساوي (4 س^3)	
.14	المضاعف المشترك الأصغر للمقدارين الجبريين: (2 س^2 − 4س) ، (2 س −4) يساوي (س − 2)	
.15	يرمز للمضاعف المشترك الأصغر بالرمز (م.م.أ).	
.16	العامل المشترك الأكبر للمقدارين الجبريين (4 س^2 ، 2 س ص) يساوي (2 س)	
.17	ابسط صورة للمقدار الكسري $\frac{\text{س}^2 - 4}{2\text{ س} + 4}$ هي $\frac{\text{س} + 2}{2}$	
.18	اذا كانت (س + ص) = 3 $\sqrt{5}$ ، (س − ص) = 2 $\sqrt{5}$ فان (س^2 − ص^2) يساوي 6 $\sqrt{5}$	
.19	ناتج تحليل المقدار (ع س^2 − 9 ع^3) هو ع (س − 3 ع)(س+ 3 ع)	

.20	اذا كان ق(س) = س^2 – 3 س – 10 فان ق(–2) يساوي صفر.	
.21	الاقتران (3 س^2 – 2) مثالا على الاقتران التربيعي.	
.22	معادلة محور التماثل للاقتران ق(س) = س^2 + 6 س – 7 تساوي –3.	
.23	احداثيي الرأس للاقتران ق(س) = 2 س – س^2 + 4 هي (–2 ،–4)	
.24	اذا كان ق(س) = 7 فان الاقتران ق(س) يسمى اقترانا تربيعيا.	
.25	منحنى القطع المكافئ للاقتران ق(س) = 2 س^2 + 3 س – 5 مفتوحا الى الاسفل.	
.26	العدد (2) صفرا من اصفار الاقتران ق(س) = 2س^2 – 7س + 6	
.27	جذور المعادلة المرافقة للاقتران الممثل في الشكل المجاور هي س = 0 ، س = 2.	
.28	اذا كان العدد (3) أحد جذور المعادلة س^2 – س + جـــ = 0 ، فان قيمة جـــ = – 6	
.29	مجموعة حل المعادلة س (س – 1) = 0 يساوي { 0 ، 1 }	
.30	المقدار الجبري (س^2 + 4 س + 8) يعد مثالا على مربع كامل.	
.31	العددان اللذان مجموعهما (10)، ومجموع مربعيهما (68) هما 2، 8.	
.32	حل المعادلة س^2 = 64 هي س = 8، س = – 8.	
.33	القانون العام لحل المعادلة التربيعية س = (ـب ± √ 4 أ جـ) / 2 أ	
.34	اذا كان مميز المعادلة التربيعية يساوي صفرا فانه لا يوجد جذور حقيقية لها.	
.35	اذا كان ق اقترانا تربيعيا، وكان ق(0) = 3، ق(1) = 0، فان منحنى الاقتران يقطع محور السينات عند س = 3.	
.36	معاملات المعادلة التربيعية س^2 – 4 س + 5 = 0 هي (1، –4، 5)	
.37	مميز المعادلة التربيعية س^2 – س + 1 = 0 هو (– 3)	

انتهت الأسئلة

مع امنياتي لكم بالنجاح

الباحث

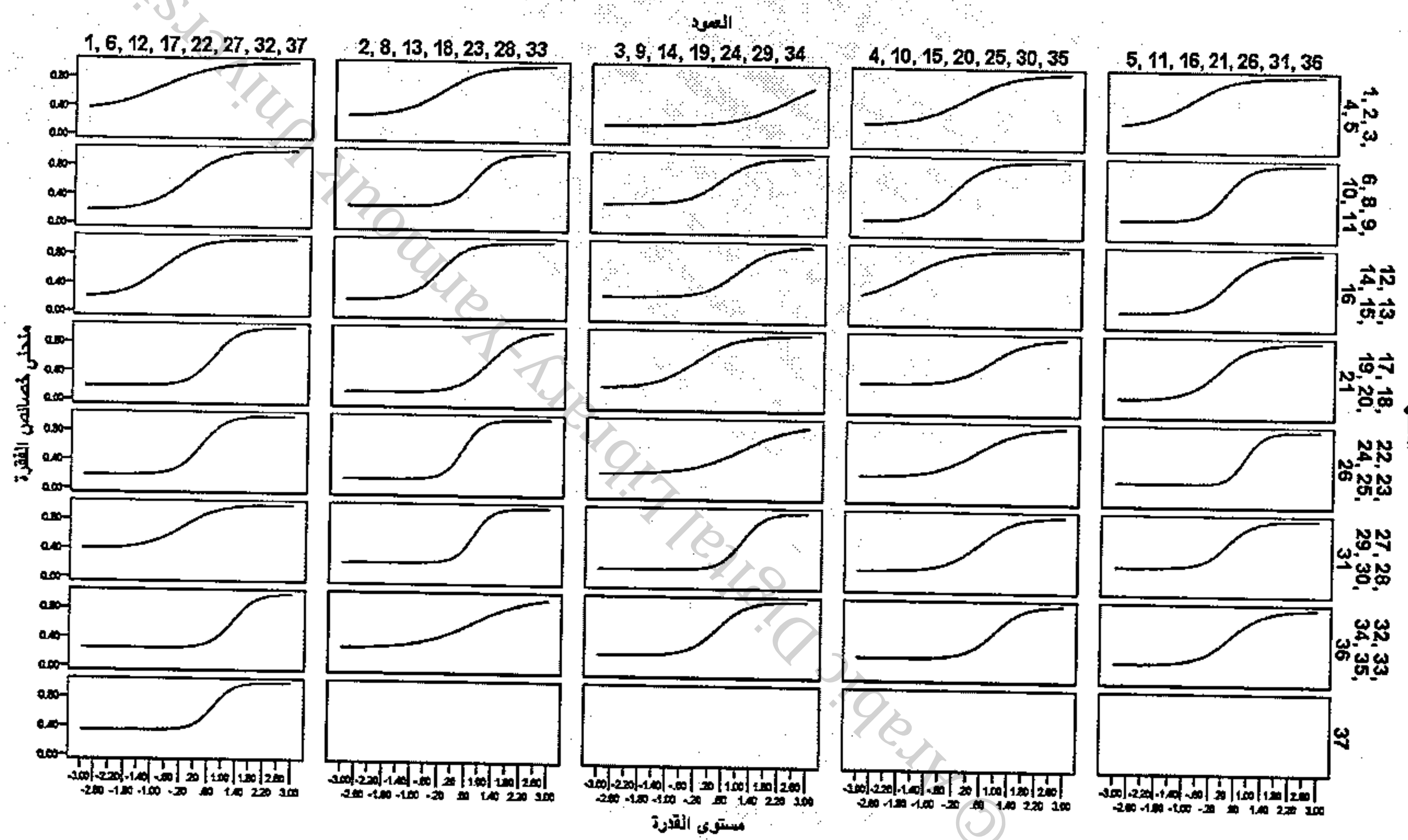
أحمد عبدالعزيز دلوع

الملحق (ط)

محكمي الاختبار التحصيلي

رقم المحكم	اسم المحكم	المؤهل العلمي	مكان العمل
.1	أ.د أحمد قواسمة	دكتوراة قياس وتقويم	جامعة اليرموك
.2	أ.د أحمد عودة	دكتوراة قياس وتقويم	جامعة اليرموك
.3	د. محمد دولات	دكتوراة رياضيات	جامعة العلوم والتكنولوجيا
.4	د. رشيد أبو دواس	دكتوراة رياضيات	جامعة اليرموك
.5	د. محمد جرادات	دكتوراة قياس وتقويم	قسم الاشراف- مديرية تربية بني عبيد
.6	د. سلطان السعدي	دكتوراة قياس وتقويم	قسم الاشراف- مديرية تربية بني عبيد
.7	مامون الشرمان	بكالوريوس رياضيات	معلم- مديرية لواء المزار الشمالي
.8	مادلين السلمان	بكالوريوس رياضيات	معلمة-مديرية لواء المزار الشمالي
.9	أحمد هيلات	ماجستير رياضيات	معلم- مديرية اربد الأولى
.10	رامي طعامنة	بكالوريوس رياضيات	معلم- مديرية لواء الطيبة

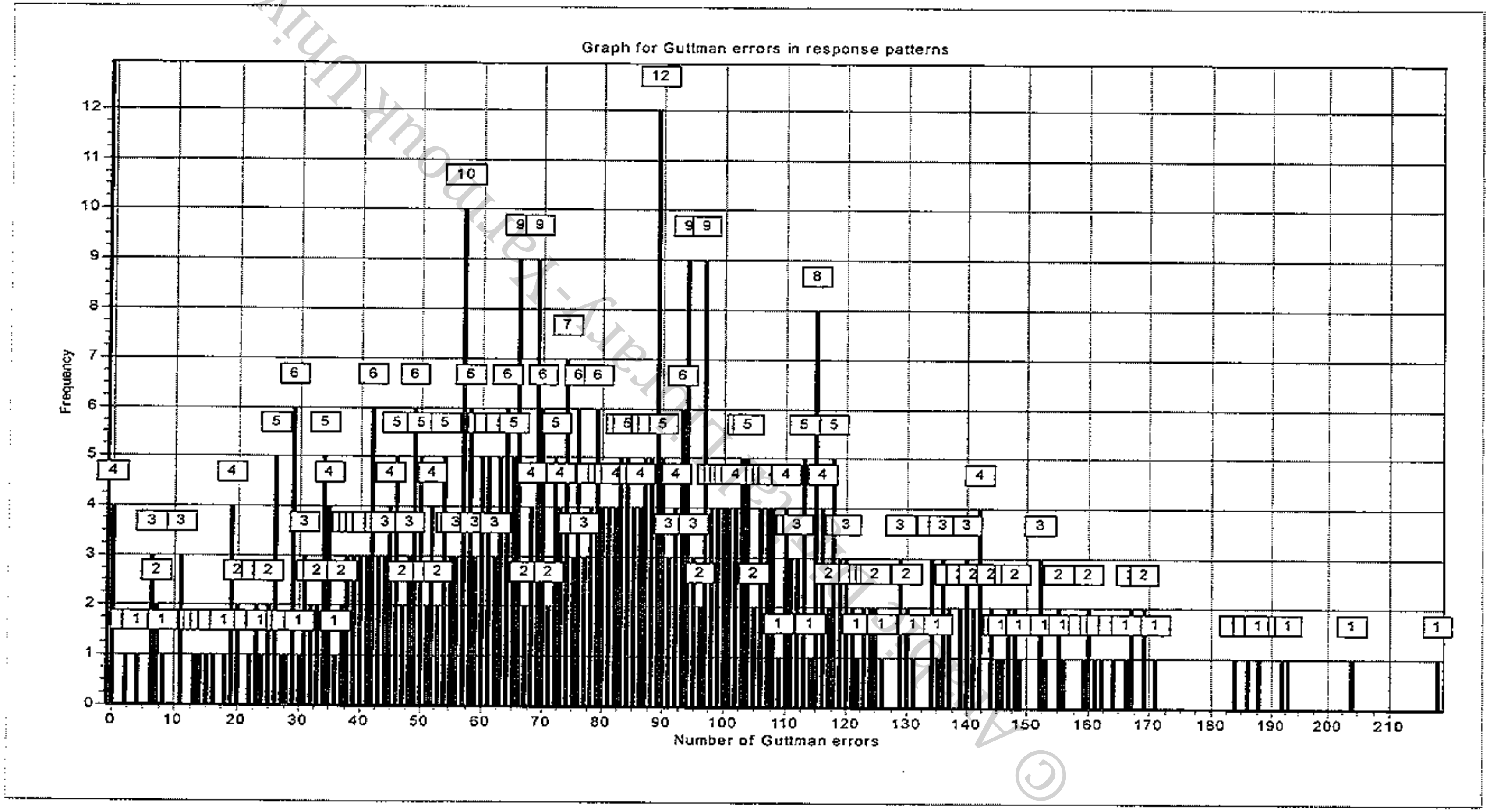
الملحق (ي): منحنى خصائص الفقرة لكافة فقرات اختبار (الاختيار من متعدد) لدى أفراد الدراسة.



الملحق (ك).مصفوفة تكرارات الأخطاء المشاهدة لكافة أزواج فقرات الاختبار (اختيار من متعدد) وفقاً لأسلوب جتمان.

الفقرة	3	18	29	32	28	35	26	17	24	14	23	8	33	30	37	36	16	22	34	20	25	11	31	9	21	6	4	10	19	13	2	27	7	12	1	5
18	88																																			
29	93	84																																		
32	80	98	94																																	
28	66	71	73	81																																
35	77	75	85	91	98																															
26	75	67	75	72	92	91																														
17	62	59	75	84	87	102	96																													
24	79	70	72	78	113	102	101	105																												
14	72	63	75	76	107	97	108	92	115																											
23	61	48	63	69	76	88	77	85	94	94																										
8	64	50	61	62	82	88	91	86	105	103	83																									
33	62	56	65	73	97	94	92	101	105	99	95	108																								
30	70	54	64	79	83	83	73	92	97	87	87	108	108																							
37	52	50	56	66	77	79	86	88	92	107	95	88	102	109																						
36	60	56	70	62	73	84	82	87	102	89	77	97	104	94	102																					
16	65	55	60	78	79	77	80	63	93	86	74	84	107	95	113	94																				
22	53	41	53	57	70	81	73	67	94	87	69	94	87	88	89	88	85																			
34	59	60	57	70	75	78	83	69	88	90	78	89	104	101	89	102	94	86																		
20	48	48	66	63	73	81	75	71	105	83	84	94	102	92	96	98	107	87	108																	
25	63	48	51	65	61	75	71	78	89	83	63	89	94	80	85	79	90	91	91	112																
11	42	47	48	50	57	74	65	53	87	84	61	68	81	71	82	74	72	72	80	93	91															
31	41	45	42	51	61	65	63	60	80	78	62	73	80	79	75	72	81	83	71	91	91	83														
9	46	47	49	60	56	73	62	63	80	83	72	84	85	82	80	85	83	76	70	99	87	77	100													
21	52	37	39	55	49	60	55	54	75	76	50	69	85	61	84	76	68	63	73	90	91	84	98	99												
6	33	34	41	57	56	58	64	54	72	55	51	57	79	65	81	67	57	64	70	86	75	70	83	90	74											
4	41	32	45	52	64	63	60	49	66	69	65	65	67	68	75	75	65	71	73	88	92	82	88	97	78	82										
10	35	28	37	49	41	49	47	33	53	53	44	52	61	60	63	59	47	47	50	69	72	55	75	68	63	63	72									
19	28	20	41	49	45	51	51	32	59	52	44	52	64	50	65	65	52	55	60	72	75	61	75	74	64	64	68	70								
13	31	34	36	36	40	51	53	34	58	51	36	58	60	53	60	53	46	44	50	61	68	54	65	63	66	63	70	58	74							
2	29	32	36	41	51	57	49	46	55	54	42	47	55	53	58	55	51	47	53	70	67	63	73	63	65	72	75	73	81	73						
27	32	20	34	40	48	50	40	40	48	47	37	49	51	44	42	46	47	43	40	51	60	53	55	54	59	62	70	67	79	62	78					
7	20	21	32	31	38	45	39	32	48	42	37	43	40	42	46	50	40	37	44	52	52	46	57	55	50	32	53	45	56	59	62	73				
12	22	24	32	32	40	39	42	30	41	39	29	44	43	38	46	34	33	36	42	56	47	35	48	41	45	32	54	41	52	35	54	54	49			
1	15	15	29	33	31	35	38	28	35	30	24	37	35	38	36	35	34	24	33	49	49	46	44	47	48	35	45	49	48	43	54	62	53	57		
5	16	21	33	28	28	38	25	24	42	36	27	42	47	33	43	35	20	27	36	41	44	33	44	43	40	34	31	41	48	40	46	51	51	50	65	
15	15	14	11	18	20	21	16	13	11	18	15	21	19	20	21	14	23	18	15	25	26	18	26	32	21	17	27	18	25	27	32	33	25	24	39	40

الملحق (ل). رسم بياني يوضح التكرارات للأخطاء المشاهدة وفقاً لأسلوب جتمان لكافة أزواج فقرات اختبار (اختيار من متعدد)



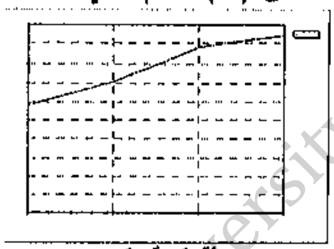
الملحق (م) .مصفوفة تكرارات الأخطاء المتوقعة لكافة أزواج فقرات اختبار (اختيار من متعدد) وفقاً لأسلوب جتمان.

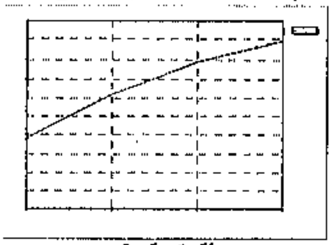
رقم	3	18	29	32	28	35	26	17	24	14	23	8	33	30	37	36	16	22	34	20	25	11	31	9	21	6	4	10	19	13	2	27	7	12	1	5
18	94.7																																			
29	89.3	98																																		
32	88.5	97.1	110.3																																	
28	77	84.5	96	97.7																																
35	76.5	83.9	95.3	97	121.6																															
26	76	83.3	94.7	96.4	120.7	121.9																														
17	74.6	81.9	93	94.7	118.6	118.7	120.8																													
24	70.9	77.8	88.3	89.5	112.7	113.7	114.8	117.4																												
14	70.6	77.5	88	89.6	112.2	113.3	114.3	117	124.4																											
23	70.1	76.9	87.3	88.9	111.4	112.4	112.5	116.1	123.4	123.9																										
8	67.7	74.2	84.3	85.8	107.6	108.6	109.6	112.1	119.2	119.7	120.7																									
33	65.8	72.2	82	83.5	104.6	105.6	106.6	109	115.9	116.4	117.4	121.8																								
30	64.7	71	80.7	82.1	102.9	103.9	104.8	107.2	114	114.5	115.4	119.8	123.2																							
37	64.5	70.7	80.3	81.8	102.5	103.4	104.4	106.8	113.5	114	113	119.3	122.7	124.6																						
36	63.7	69.8	79.7	80.8	101.2	102.1	103.1	105.5	112.1	112.6	113.5	117.8	121.1	123	123.5																					
16	62.6	68.7	78	79.4	99.5	100.4	101.4	103.7	110.2	110.7	111.6	115.8	119.1	121	121.4	122.8																				
22	62.3	68.4	77.7	79.1	99.1	100	100.9	103.2	109.8	110.2	111.2	115.3	118.6	120.5	120.9	122.3	124.2																			
34	62.1	68.1	77.1	78.7	98.5	99.6	100.5	102.8	109.3	109.7	110.7	114.8	118.1	119.9	120.4	121.8	123.6	124.1																		
20	59.4	65.1	74	75.3	94.4	95.3	96.2	98.4	104.6	105	105.9	109.9	113	114.8	115.2	116.5	118.3	118.8	119.2																	
25	55.1	60.4	68.7	69.9	87.6	88.4	89.2	91.3	97	97.4	98.3	102	104.9	106.5	106.9	108.1	109.8	110.2	110.6	114.7																
11	54.3	59.6	67.7	66.9	86.3	87.2	87.9	90	95.6	96	96.8	100.5	103.3	104.9	105.3	106.6	108.2	108.6	109	113	119.5															
31	51.4	56.3	64	65.1	81.6	82.4	83.2	85.1	90.4	90.8	91.6	95	97.7	99.3	99.6	100.8	102.3	102.7	103.1	106.9	113.5	114.2														
9	50.8	55.7	63.3	64.5	80.8	81.5	82.3	84.2	89.5	89.9	90.6	94.1	96.7	98.2	98.6	99.7	101.3	101.6	102	105.8	111.9	113	117.2													
21	50.8	55.7	63.3	64.5	80.8	81.5	82.3	84.2	89.5	89.9	90.6	94.1	96.7	98.2	98.6	99.7	101.3	101.6	102	105.8	111.9	111	117.2	117.9												
6	47.6	52.7	59.3	60.4	75.7	76.4	77.1	78.9	83.8	84.2	84.9	88.1	90.6	92	92.4	93.4	94.9	95.2	95.6	99.1	104.8	105.9	109.8	110.5	110.5											
4	46.5	51.1	58	59	74	74.7	75.4	77.1	82	82.3	83	86.1	88.6	90	90.3	91.3	92.7	93.1	93.4	96.9	102.5	103.5	107.3	108	108	112.2										
10	41.7	45.8	52	52.9	66.3	66.9	67.6	69.1	73.5	73.8	74.4	77.2	79.4	80.6	81	81.9	83.1	83.4	83.8	86.9	91.9	92.8	96.2	96.8	96.8	100.6	102.8									
19	40.9	44.9	51	51.9	65	65.7	66.3	67.8	72.1	72.4	73	75.7	77.9	79.1	79.4	80.3	81.5	81.8	82.1	85.2	90.1	91	94.4	95	95	98.6	99.9	105.4								
13	40.4	44.3	50.3	51.2	64.2	64.8	65.4	66.9	71.1	71.4	72	74.7	76.9	78.1	78.4	79.3	80.5	80.8	81.1	84.1	88.9	89.8	93.1	93.7	93.7	97.4	98.6	104	104.9							
2	38.6	43.4	49.3	50.2	62.9	63.5	64.1	65.6	69.7	70	70.6	73.3	75.3	76.5	76.8	77.7	78.9	79.2	79.5	82.4	87.1	88	91.1	91.9	91.9	95.4	96.6	101.9	102.8	101.4						
27	34.8	38.1	43.3	44.2	55.3	55.8	56.3	57.6	61.2	61.5	62	64.4	66.2	67.2	67.5	68.7	69.3	69.5	69.8	72.4	76.5	77.3	80.2	80.7	80.7	83.8	84.9	89.5	90.3	90.8	92.6					
7	32.9	36.1	41	41.7	52.3	52.8	53.3	54.5	57.9	58.2	58.7	60.9	62.6	63.6	63.8	64.6	65.6	65.8	66	68.5	72.4	73.2	75.9	76.4	76.4	79.3	80.3	84.7	85.4	85.9	86.7	91.1				
12	30	32.9	37.3	38	47.6	48.1	48.5	49.6	52.8	53	53.4	55.4	57	57.9	58.1	58.8	59.7	59.9	60.1	62.4	65.9	66.6	69.1	69.5	69.5	72.2	73.1	77.3	77.8	78.2	78.9	82.9	84.5			
1	26.5	29	33	33.6	42.2	42.5	42.9	43.9	46.6	46.8	47.2	49	50.4	51.2	51.4	52	52.8	53	53.2	55.1	58.3	58.9	61.1	61.5	61.5	63.8	64.6	68.2	68.8	69.2	69.8	73.8	74.7	76.9		
5	25.1	27.6	31.3	31.9	40	40.3	40.7	41.7	44.3	44.5	44.8	46.5	47.8	48.6	48.8	49.3	50.1	50.3	50.5	52.3	55.3	55.9	58	58.4	58.4	60.6	61.4	64.7	65.3	65.7	66.2	69.6	70.9	73	75.4	
15	16	17.6	20	20.4	25.5	25.7	26	26.6	28.3	28.4	28.6	29.7	30.5	31	31.1	31.5	32	32.1	32.2	33.4	35.3	35.7	37	37.2	37.2	38.7	39.2	41.3	41.7	41.9	42.3	44.4	45.3	45.6	48.1	48.7

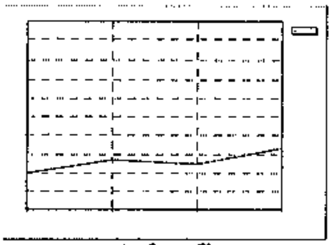
الملحق (ن). مصفوفة قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار (اختيار من متعدد) H_{ij}.

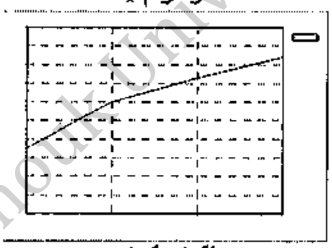
فقرة	3	18	29	32	28	35	26	17	24	14	23	8	33	30	37	36	16	22	34	20	25	11	31	9	21	6	4	10	19	13	2	27	7	12	1	5
18	0.07																																			
29	-0.04	0.14																																		
32	0.1	-0.01	0.15																																	
28	0.14	0.16	0.24	0.17																																
35	-0.01	0.11	0.11	0.06	0.19																															
26	0.01	0.2	0.21	0.25	0.24	0.25																														
17	0.17	0.28	0.19	0.11	0.27	0.15	0.21																													
24	-0.11	0.1	0.18	0.13	0	0.1	0.12	0.11																												
14	-0.02	0.19	0.15	0.15	0.05	0.14	0.06	0.21	0.08																											
23	0.13	0.38	0.28	0.22	0.32	0.22	0.32	0.27	0.14	0.24																										
8	0.05	0.33	0.28	0.28	0.24	0.19	0.17	0.23	0.12	0.14	0.31																									
33	0.06	0.22	0.21	0.19	0.07	0.11	0.14	0.07	0.09	0.15	0.19	0.11																								
30	-0.08	0.24	0.21	0.04	0.19	0.2	0.3	0.14	0.15	0.24	0.25	0.1	0.12																							
37	0.19	0.29	0.3	0.19	0.25	0.24	0.18	0.18	0.19	0.06	0.17	0.26	0.17	0.15																						
36	0.06	0.2	0.12	0.23	0.28	0.18	0.2	0.18	0.09	0.21	0.32	0.16	0.14	0.24	0.17																					
16	-0.04	0.2	0.23	0.02	0.21	0.23	0.21	0.39	0.16	0.22	0.34	0.27	0.1	0.21	0.07	0.23																				
22	0.15	0.4	0.32	0.28	0.29	0.19	0.28	0.35	0.14	0.21	0.38	0.18	0.27	0.27	0.26	0.28	0.32																			
34	0.05	0.12	0.26	0.11	0.24	0.22	0.17	0.33	0.19	0.18	0.3	0.23	0.12	0.16	0.26	0.16	0.24	0.31																		
20	0.19	0.26	0.11	0.16	0.23	0.15	0.22	0.28	0	0.21	0.21	0.14	0.1	0.2	0.17	0.16	0.1	0.27	0.09																	
25	-0.14	0.21	0.26	0.07	0.3	0.15	0.2	0.15	0.08	0.15	0.36	0.13	0.1	0.25	0.2	0.27	0.18	0.17	0.18	0.02																
11	0.23	0.21	0.29	0.27	0.34	0.15	0.26	0.41	0.09	0.13	0.37	0.32	0.22	0.32	0.22	0.31	0.33	0.34	0.27	0.18	0.24															
31	0.2	0.2	0.34	0.22	0.25	0.21	0.24	0.29	0.12	0.14	0.32	0.23	0.18	0.2	0.25	0.29	0.21	0.19	0.31	0.15	0.2	0.27														
9	0.09	0.16	0.23	0.07	0.31	0.1	0.25	0.25	0.11	0.08	0.21	0.11	0.12	0.17	0.19	0.15	0.18	0.25	0.31	0.06	0.22	0.32	0.15													
21	-0.02	0.34	0.38	0.15	0.39	0.26	0.33	0.36	0.16	0.15	0.45	0.27	0.12	0.38	0.15	0.24	0.33	0.38	0.28	0.15	0.19	0.26	0.16	0.16												
6	0.31	0.35	0.31	0.06	0.26	0.24	0.17	0.32	0.14	0.35	0.4	0.35	0.13	0.29	0.12	0.28	0.4	0.33	0.27	0.13	0.28	0.34	0.24	0.19	0.33											
4	0.12	0.37	0.22	0.12	0.13	0.16	0.2	0.36	0.19	0.16	0.22	0.25	0.24	0.24	0.17	0.18	0.3	0.24	0.22	0.09	0.1	0.21	0.18	0.1	0.28	0.27										
10	0.16	0.39	0.29	0.07	0.38	0.27	0.3	0.52	0.28	0.28	0.41	0.33	0.25	0.26	0.22	0.28	0.43	0.44	0.4	0.21	0.22	0.41	0.22	0.3	0.35	0.37	0.29									
19	0.32	0.55	0.2	0.06	0.31	0.22	0.23	0.53	0.18	0.28	0.4	0.31	0.18	0.37	0.18	0.19	0.36	0.33	0.27	0.15	0.17	0.33	0.21	0.22	0.33	0.35	0.32	0.34								
13	0.23	0.23	0.28	0.3	0.38	0.21	0.19	0.49	0.18	0.29	0.5	0.22	0.22	0.32	0.23	0.33	0.43	0.46	0.38	0.27	0.24	0.4	0.3	0.33	0.3	0.35	0.29	0.44	0.29							
2	0.27	0.26	0.27	0.16	0.19	0.1	0.24	0.3	0.21	0.23	0.41	0.36	0.27	0.31	0.24	0.29	0.35	0.41	0.33	0.15	0.23	0.28	0.2	0.31	0.29	0.25	0.22	0.28	0.21	0.29						
27	0.08	0.48	0.22	0.09	0.13	0.1	0.29	0.31	0.22	0.24	0.4	0.24	0.23	0.35	0.38	0.33	0.32	0.38	0.43	0.3	0.22	0.31	0.31	0.33	0.27	0.26	0.18	0.25	0.13	0.32	0.15					
7	0.39	0.42	0.22	0.26	0.27	0.15	0.27	0.41	0.17	0.28	0.37	0.29	0.36	0.34	0.28	0.23	0.39	0.44	0.33	0.24	0.28	0.37	0.25	0.28	0.35	0.6	0.34	0.47	0.34	0.31	0.28	0.2				
12	0.27	0.27	0.14	0.16	0.16	0.19	0.13	0.4	0.22	0.26	0.46	0.21	0.25	0.34	0.21	0.42	0.45	0.4	0.3	0.1	0.29	0.47	0.31	0.41	0.35	0.56	0.26	0.47	0.33	0.55	0.32	0.35	0.42			
1	0.43	0.48	0.12	0.02	0.26	0.18	0.11	0.36	0.25	0.36	0.49	0.24	0.31	0.26	0.3	0.33	0.36	0.55	0.38	0.11	0.16	0.22	0.28	0.24	0.22	0.45	0.3	0.28	0.3	0.38	0.23	0.15	0.29	0.26		
5	0.36	0.24	-0.05	0.12	0.3	0.06	0.39	0.42	0.05	0.19	0.4	0.1	0.02	0.32	0.12	0.29	0.6	0.46	0.29	0.22	0.21	0.41	0.24	0.26	0.31	0.44	0.49	0.37	0.26	0.39	0.31	0.27	0.28	0.31	0.14	
15	0.07	0.2	0.45	0.12	0.22	0.18	0.38	0.51	0.61	0.37	0.48	0.29	0.38	0.36	0.33	0.56	0.28	0.44	0.53	0.25	0.26	0.5	0.3	0.14	0.44	0.56	0.31	0.56	0.4	0.36	0.24	0.26	0.45	0.48	0.19	[illegible]

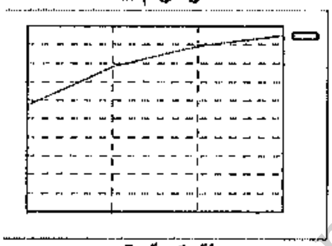
الملحق (س). رسم بياني لفقرات اختبار (اختيار من متعدد) توضح تجانس اضطرادية السمة.

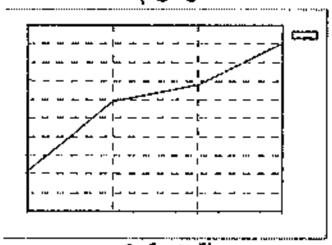

فقرة رقم 1

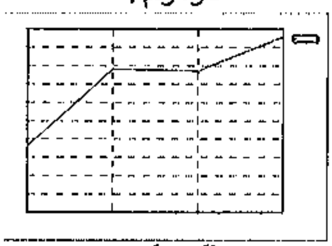

فقرة رقم 2

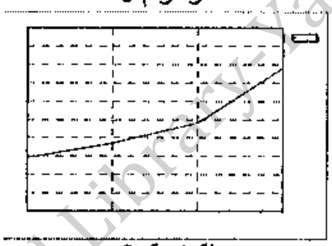

فقرة رقم 3

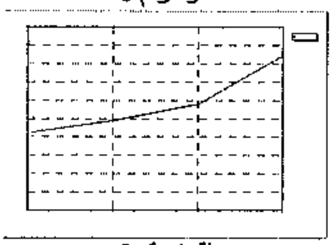

فقرة رقم 4

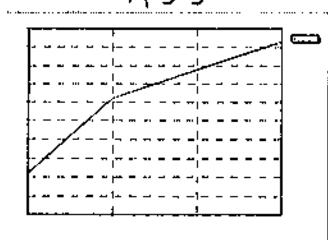

فقرة رقم 5

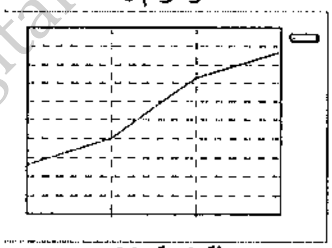

فقرة رقم 6

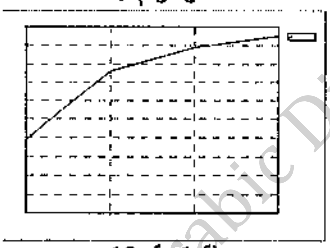

فقرة رقم 7

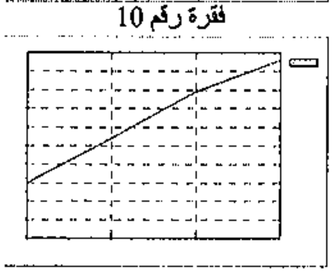

فقرة رقم 8

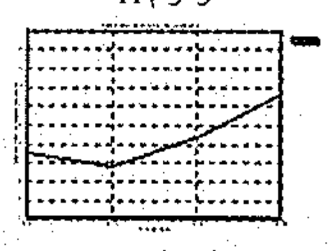

فقرة رقم 9

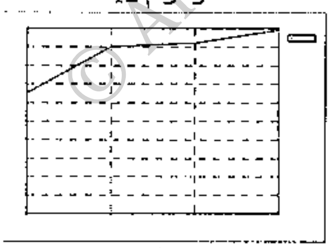

فقرة رقم 10

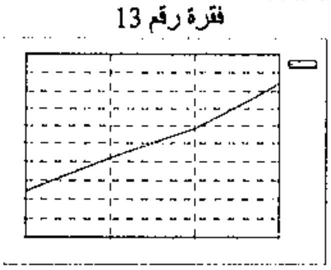

فقرة رقم 11

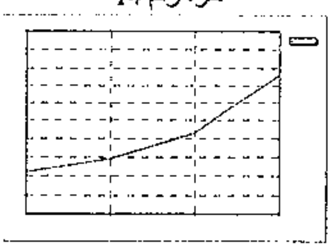

فقرة رقم 12

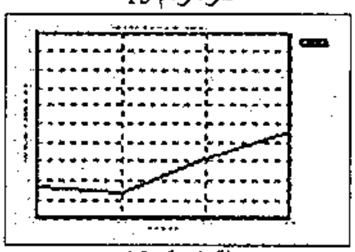

فقرة رقم 13

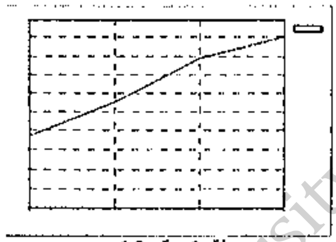

فقرة رقم 14

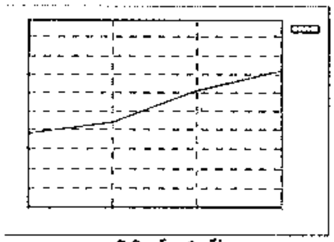

فقرة رقم 15

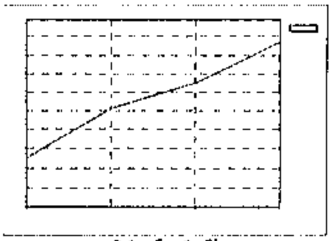

فقرة رقم 16

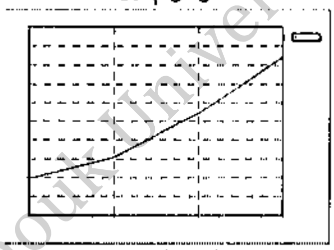

فقرة رقم 17

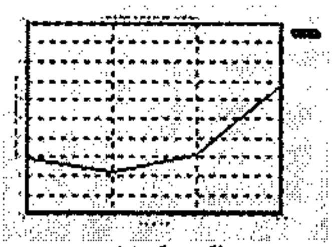

فقرة رقم 18

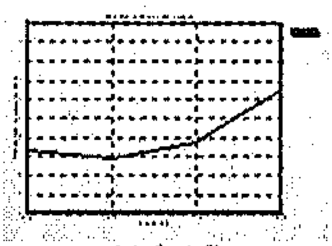

فقرة رقم 19

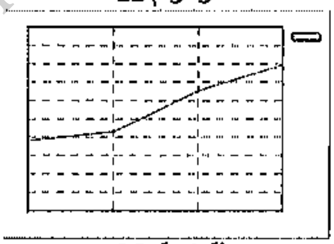

فقرة رقم 20

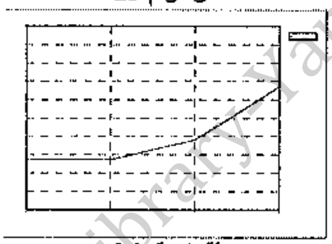

فقرة رقم 21

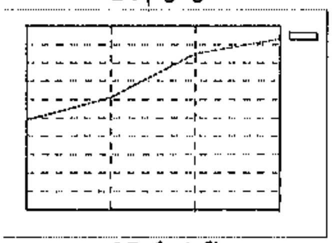

فقرة رقم 22

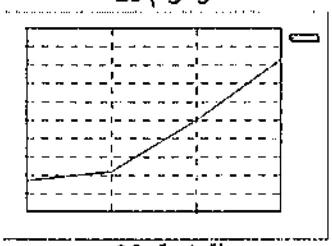

فقرة رقم 23

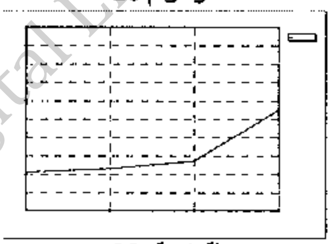

فقرة رقم 24

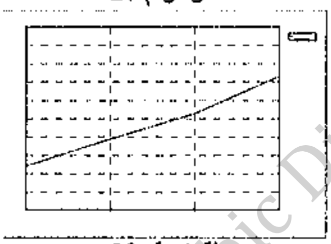

فقرة رقم 25

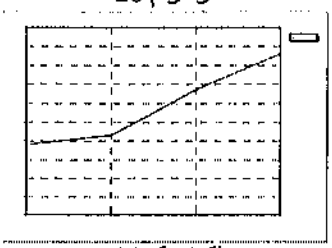

فقرة رقم 26

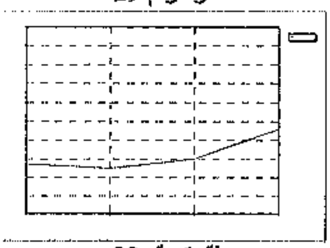

فقرة رقم 27

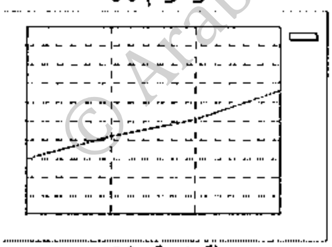

فقرة رقم 28

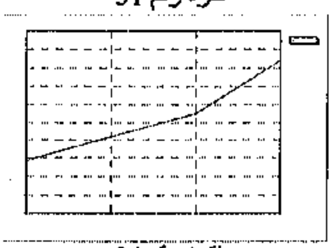

فقرة رقم 29

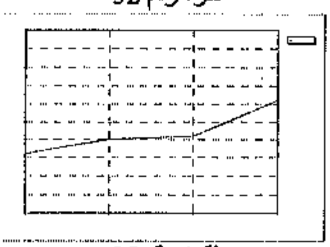

فقرة رقم 30

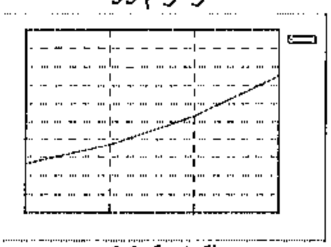

فقرة رقم 31

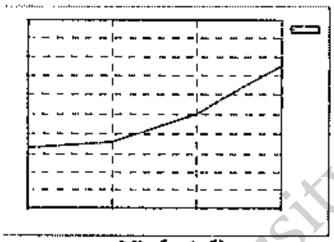

فقرة رقم 32


فقرة رقم 33


فقرة رقم 34

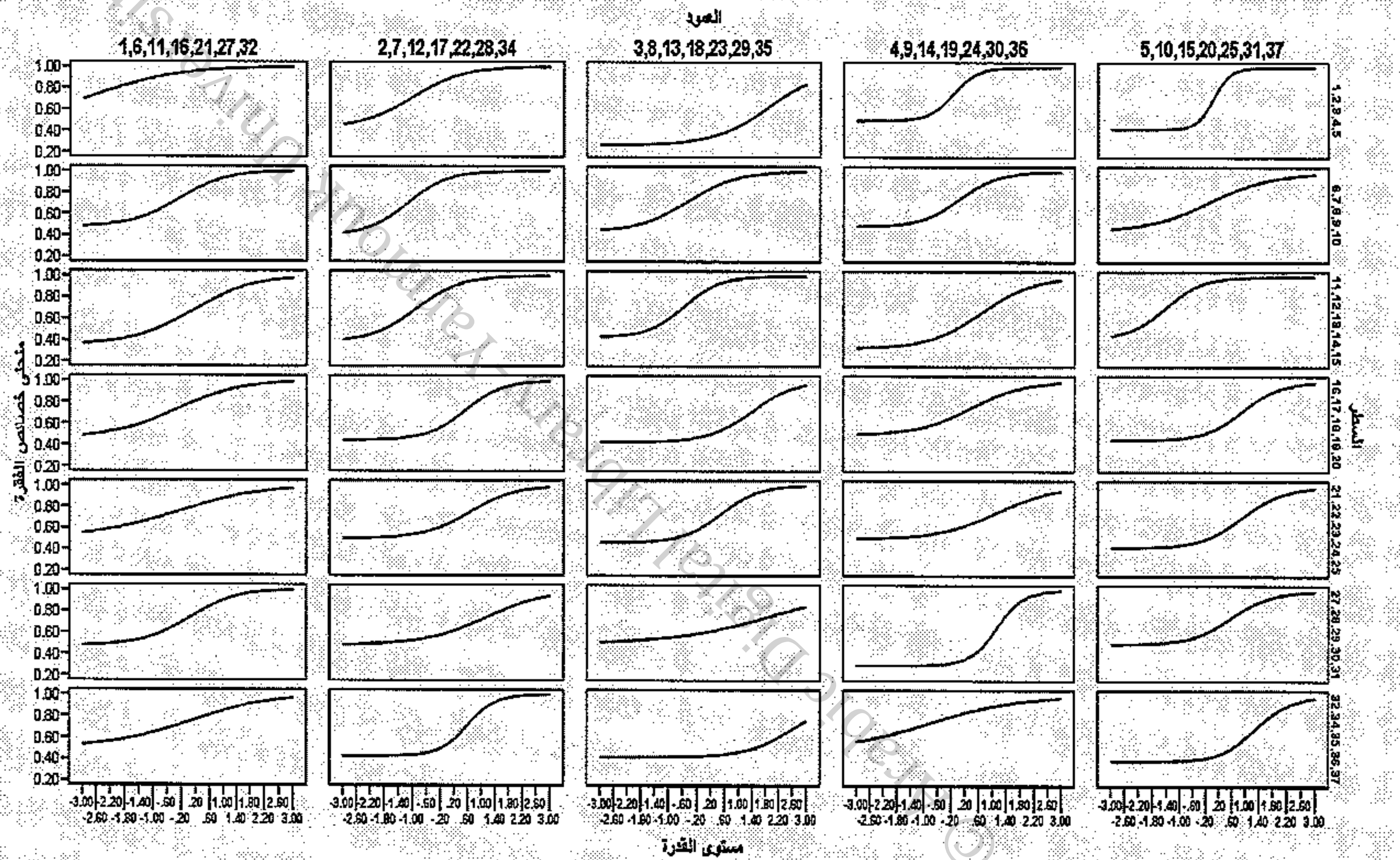

فقرة رقم 35


فقرة رقم 36



فقرة رقم 37

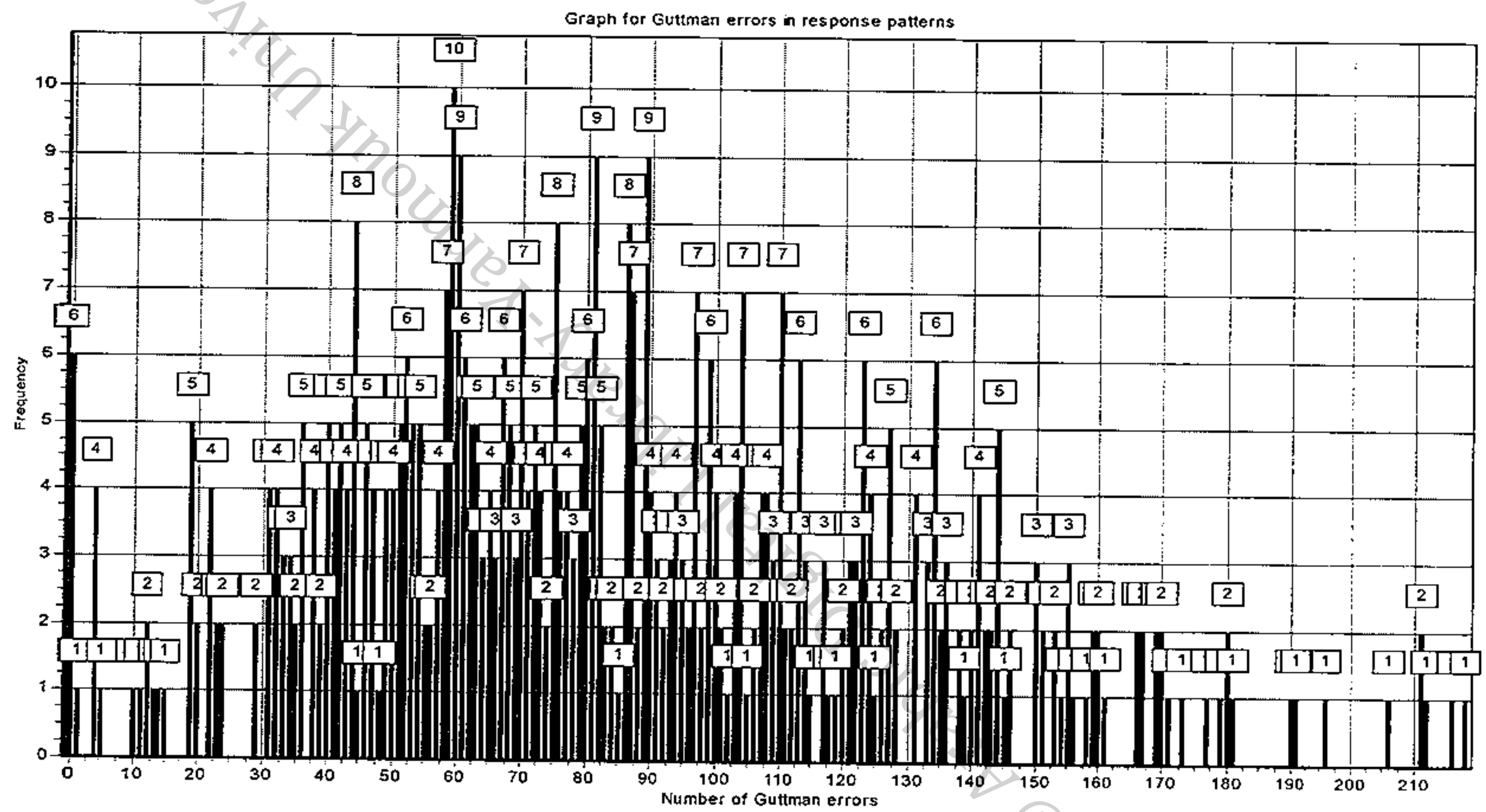
الملحق (ع): منحنى خصائص الفقرة لكافة فقرات اختبار (صح/خطأ) لدى أفراد الدراسة.



الملحق (ص). مصفوفة تكرارات الأخطاء المشاهدة لكافة أزواج فقرات اختبار (صح/خطأ) وفقاً لأسلوب جتمان.

الفقرة	3	30	35	37	18	14	25	20	34	29	28	26	24	17	23	11	22	31	33	5	19	10	27	9	32	16	6	8	21	4	13	36	12	2	7	15
30	83																																			
35	83	93																																		
37	84	92	111																																	
18	75	67	100	101																																
14	64	81	95	116	129																															
25	74	88	110	88	111	114																														
20	55	64	84	88	88	102	116																													
34	60	67	96	82	87	97	109	108																												
29	80	68	83	89	110	110	112	113	110																											
28	61	69	85	72	88	108	98	92	121	129																										
26	75	80	78	81	98	101	75	116	114	121	116																									
24	49	65	73	93	87	90	101	104	103	131	114	105																								
17	49	49	76	82	77	78	103	102	105	114	117	112	116																							
23	58	59	79	71	93	82	89	95	96	106	104	111	122	94																						
11	59	64	78	74	76	71	89	97	92	114	97	113	102	96	97																					
22	52	59	98	73	80	92	97	97	95	107	86	111	118	103	94	93																				
31	48	44	70	74	87	74	87	92	96	97	99	106	110	92	103	106	91																			
33	48	35	69	56	65	75	74	74	85	99	78	91	96	87	87	88	97	92																		
5	47	48	60	56	70	55	80	77	69	94	89	84	98	74	75	80	91	89	81																	
19	49	54	66	57	63	79	86	77	70	83	83	94	83	90	91	91	91	81	106	100																
10	45	51	65	73	69	66	76	80	72	78	82	86	87	83	81	77	82	81	93	79	104															
27	35	47	59	59	77	52	68	73	68	78	72	77	79	84	75	84	81	84	76	74	89	90														
9	40	39	60	56	53	64	64	69	68	86	68	89	77	61	65	71	71	81	76	87	76	103	94													
32	37	50	47	62	57	68	78	66	60	64	75	76	73	83	74	91	81	81	81	91	78	89	100	87												
16	36	49	57	50	56	50	60	64	57	66	71	70	71	75	73	64	65	71	74	74	71	78	79	84	74											
6	28	43	47	53	60	47	57	44	58	72	71	68	58	59	66	63	66	66	70	64	77	80	74	79	81	79										
8	33	37	49	53	57	40	51	66	53	70	81	69	54	52	66	57	72	66	75	63	79	70	73	82	86	80	59									
21	40	45	51	43	57	63	51	68	75	57	65	54	68	51	60	77	84	73	75	68	74	76	79	79	77	80	78	77								
4	25	45	47	40	54	50	57	55	51	68	58	68	64	63	60	63	62	67	69	41	67	65	66	74	73	81	75	75	80							
13	32	28	47	45	47	49	37	49	49	54	66	58	54	51	47	46	59	55	53	49	67	52	63	56	64	67	62	59	71	70						
36	28	34	36	49	54	47	54	48	46	54	52	57	52	61	60	50	61	58	47	60	65	59	61	65	59	67	68	72	74	69	69					
12	27	31	45	37	42	32	37	46	45	45	43	58	51	44	46	35	48	44	53	45	47	58	51	50	57	54	55	61	56	60	51	69				
2	20	23	29	32	32	33	33	38	39	43	34	48	44	45	45	39	45	44	46	48	49	47	47	44	55	49	52	54	51	55	52	51	53			
7	20	27	36	29	36	21	30	40	30	35	37	41	37	38	42	36	41	43	44	33	37	36	39	39	45	40	46	32	42	35	41	49	45	44		
15	17	16	19	26	26	18	18	29	24	21	27	28	24	21	24	21	23	25	32	27	27	26	24	27	31	30	30	27	30	28	24	33	26	29	24	
1	10	10	14	9	18	18	17	18	13	16	23	18	19	22	21	21	19	15	18	17	24	24	23	23	26	23	24	22	28	21	24	25	26	26	29	30

الملحق (ف). رسم بياني يوضح التكرارات للأخطاء المشاهدة وفقاً لأسلوب جتمان لكافة أزواج فقرات اختبار (صح/خطأ)

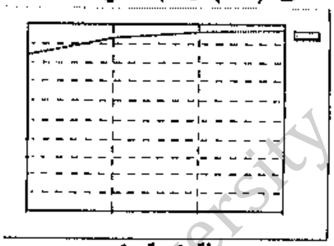


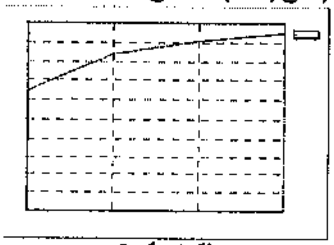
الملحق (ق).مصفوفة تكرارات الأخطاء المتوقعة لكافة أزواج فقرات اختبار (صح/خطأ) وفقاً لأسلوب جتمان.

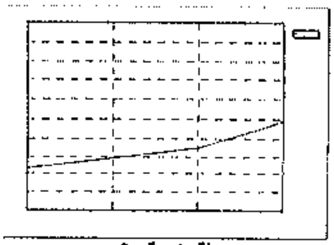
الفقرة	3	30	35	37	18	14	25	20	34	29	28	26	24	17	23	11	22	31	33	5	19	10	27	9	32	16	6	8	21	4	13	36	12	2	7	15
30	105.6																																			
35	98.5	113																																		
37	91.8	105.3	115.7																																	
18	84.5	96.9	106.4	115.5																																
14	80.9	92.8	107	110.7	120.3																															
25	76	87.2	95.8	109.9	112.9	117.2																														
20	72.8	83.5	91.8	99.6	108.2	112.8	118.1																													
34	72.1	81.5	89.6	97.7	105.6	109.6	115.3	118.9																												
29	69	79.1	86.9	94.1	102.5	106.4	111.8	115.3	117.3																											
28	66.9	76.7	84.2	93.4	99.3	103.1	108.4	111.6	113.7	118																										
26	66.5	76.1	83.8	90.9	98.8	102.6	107.8	111.2	113.1	115.4	117.8																									
24	65.5	75.1	82.5	88.5	97.5	101	106.2	109.5	112.3	113.5	115.7	116.1																								
17	65.1	74.7	82	88	96.7	100.4	105.6	108.9	110.7	112.9	111.1	115.5	116.6																							
23	63.9	71	78	84.7	92	95.5	100.4	103.6	105.3	107.4	108.5	109.9	110.9	133.3																						
11	61.2	70.2	77.1	83.7	91	94.4	99.3	102.4	104.1	106.7	108.3	108.6	109.7	110	113.1																					
22	59.8	68.6	75.4	81.8	88.9	92.3	97	100	101.7	103.8	105.8	106.1	107.1	107.5	110.5	111.2																				
31	59.1	67.8	74.5	80.6	87.4	91.2	95.9	98.9	100.5	102.5	104.5	104.9	105.9	106.2	109.2	109.9	111.2																			
33	54.5	62.6	68.7	74.6	81	84.1	88.4	91.2	92.8	95.6	96.5	96.8	97.7	98	100.8	101.4	102.6	100.2																		
5	51.7	59.8	65.1	70.7	76.9	79.8	83.9	86.5	88	89.7	91.5	91.8	92.6	92.9	95.6	96.3	97.1	97.9	101.7																	
19	51.7	58.9	65.2	70.7	76.9	79.8	83.9	86.5	88	89.7	91.5	91.0	92.6	92.9	95.6	96.3	97.3	97.9	101.7	104																
10	48.6	55.7	61.2	66.4	72.3	74.9	78.7	82.2	82.6	84.2	85.9	86.1	87	87.2	89.7	90.3	91.4	91.9	95.5	97.7	97.7															
27	47.5	54.5	59.9	65	70.6	73.1	77	79.4	80.8	82.4	84	84.3	85.1	85.3	87.8	88.8	89.4	89.9	93.4	95.5	95.5	98														
9	46.1	52.9	58.1	63	68.5	73.1	74.7	77.1	78.4	80	81.5	83.8	82.6	82.8	85.2	85.7	86.7	87.2	90.6	92.7	92.7	95.1	95.8													
32	45.4	52.1	57.2	62.1	67.4	70	73.6	75.9	77.2	78.7	80.3	80.5	81.3	81.6	83.9	84.4	85.4	85.9	88.2	93.3	93.3	93.6	94.4	95.4												
16	40.5	46.4	51	55.3	60.1	62.4	65.6	67.7	68.8	70.2	71.6	71.8	72.5	72.7	74.8	75.2	76.1	76.6	79.6	82.4	82.4	83.4	84.1	85	85.5											
6	39.4	45.2	49.7	51.9	58.6	60.8	63.9	65.9	67	66.4	68.7	69.9	70.6	70.8	72.8	73.1	74.1	74.6	77.5	79.3	79.8	81.3	83.9	82.8	83.3	86.4										
8	39.1	44.8	49.2	51.4	58	60.2	63.3	65.3	66.4	67.7	69.1	69.3	70	70.2	72.2	72.6	73.5	73.9	76.6	78.6	78.6	80.5	81.3	82.1	82.5	85.6	86.3									
21	39.1	44.8	49.2	51.4	58	60.2	63.1	65.1	66.4	67.7	68.3	69.3	70	70.2	72.2	72.8	73.5	73.9	76.8	78.6	78.6	80.5	81.3	82.1	82.5	85.6	86.3	86.5								
4	38.4	44	48.8	52.4	57	59.2	62.2	64.1	65.2	64.5	67.8	68	68.7	66.9	70.9	71.3	72.1	72.6	75.4	77.1	77.5	78.1	79.7	80.6	81	84.1	84.7	84.9	84.9							
13	32.4	38.3	42.1	45.7	49.7	51.6	54.2	55.9	56.8	58	58.3	58.3	59.9	60.1	61.8	62.1	62.8	63.1	65.7	67.2	67.2	68.9	69.5	70.3	70.6	73.3	78.8	74	76	74.4						
36	33.1	37.9	41.7	45.2	49.1	51	53.6	55.3	56.1	57.4	58.5	58.7	59.2	59.4	61.1	61.5	62.7	62.6	65	66.5	66.5	68.2	68.8	69.5	69.9	72.5	73.1	73.3	73.8	73.6	76.2					
12	29.6	33.9	37.2	40.4	41.9	45.6	47.9	49.6	50.3	51.8	52.3	52.4	52.9	53.1	54.6	54.9	55.6	55.9	58.1	59.5	59.5	61	61.5	62.1	62.5	64.8	65.3	65.5	65.5	65.8	68.1	68.3				
2	26.7	30.7	33.7	36.6	39.7	41.2	43.4	44.7	45.5	46.6	47.3	47.4	47.9	48	49.4	49.7	50.1	50.6	52.6	53.8	53.8	55.1	55.6	56.2	54.5	58.6	59.1	59.2	59.2	58.5	61.6	61.8	63.3			
7	22.9	26.2	28.8	31.3	34	35.3	37.1	38.3	38.9	39.7	40.4	40.6	41	41.2	42.3	42.5	40	41.8	45	46	46	47.2	47.6	48.1	48.3	50.3	50.5	50.7	50.7	50.9	52.7	52.9	54.1	55.1		
15	15.8	18.2	20	21.7	23.5	24.4	25.7	26.5	26.9	27.5	30	28.1	28.4	28.4	28.3	29.4	29.8	30	31.1	31.8	31.8	32.7	32.9	33.3	33.5	34.7	35	35.1	35.3	35.2	36.5	36.6	37.5	33.2	[illegible]	
1	12.3	14.1	15.5	16.8	18.8	19	20	20.6	20.9	21.4	21.8	21.8	22.3	22.1	22.8	22.9	23.2	23.3	24.2	24.8	24.8	25.4	25.6	25.9	26	27	27.2	27.3	27.3	27.6	28.4	28.5	29.2	28.7	[illegible]	31.9

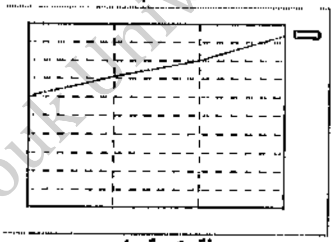
الملحق (ر). مصفوفة قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات لاختبار (صح/خطأ) H_{ij}.

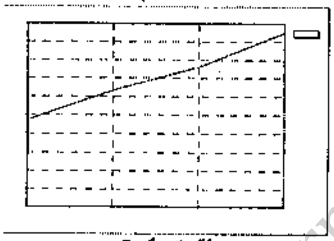
الملحق (ش).رسم بياني لفقرات اختبار (صح/خطأ) توضح تجانس اضطرادية السمة.

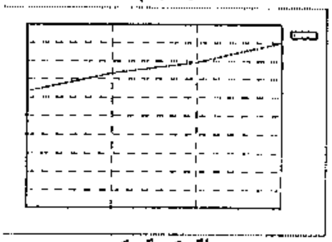

فقرة رقم 1

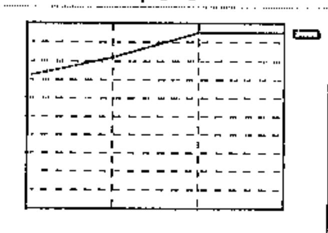

فقرة رقم 2

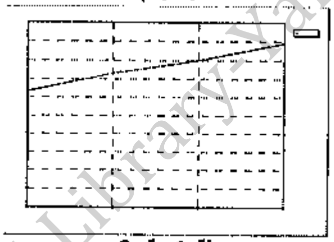

فقرة رقم 3

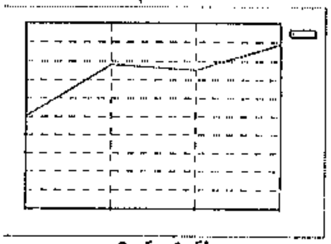

فقرة رقم 4

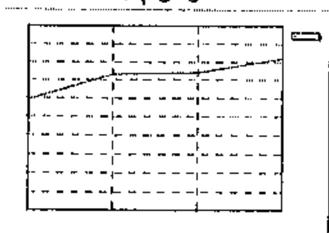

فقرة رقم 5

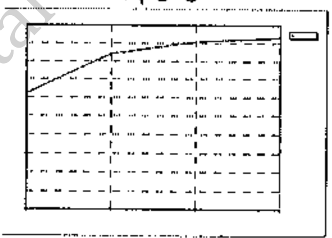

فقرة رقم 6

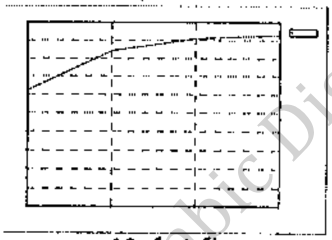

فقرة رقم 7

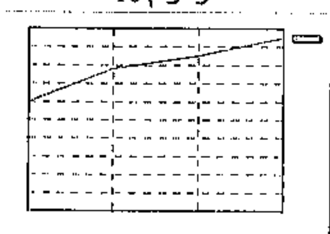

فقرة رقم 8

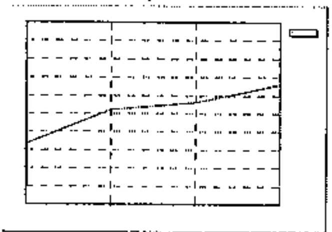

فقرة رقم 9

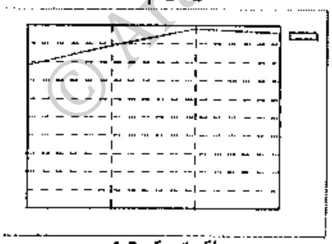

فقرة رقم 10

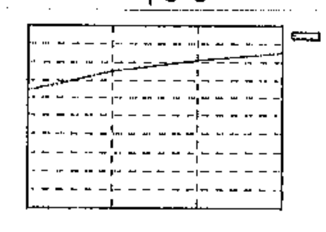

فقرة رقم 11

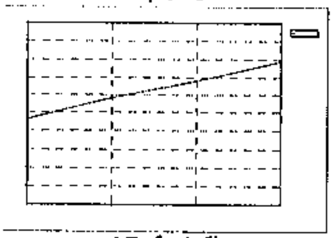

فقرة رقم 12

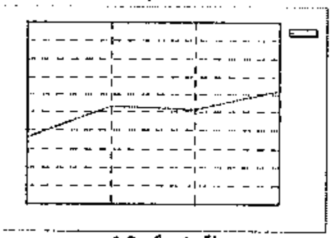

فقرة رقم 13

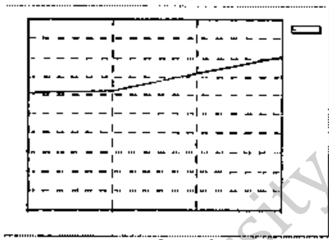

فقرة رقم 14


فقرة رقم 15

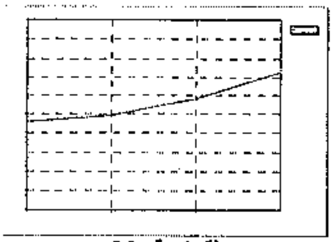

فقرة رقم 16


فقرة رقم 17

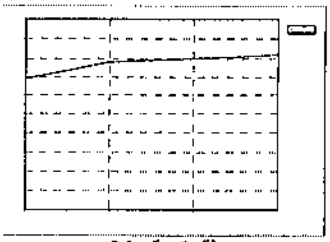

فقرة رقم 18



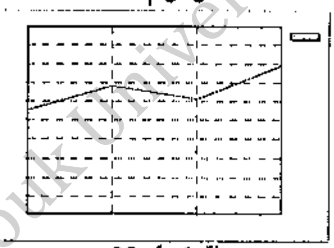
فقرة رقم 19



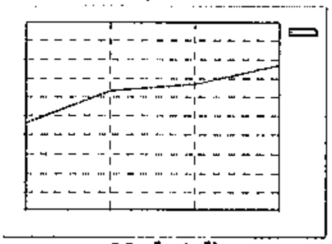
فقرة رقم 20



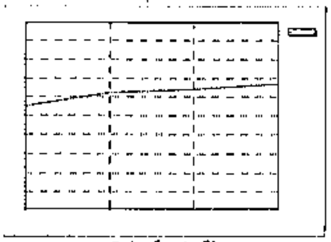
فقرة رقم 21



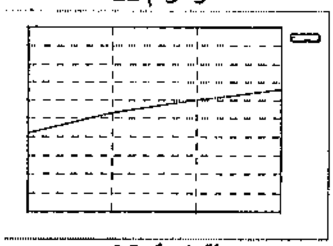
فقرة رقم 22



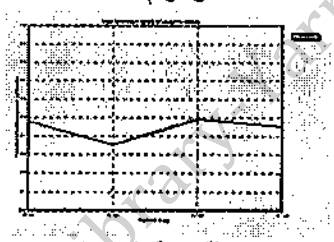
فقرة رقم 23



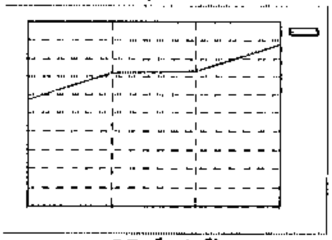
فقرة رقم 24



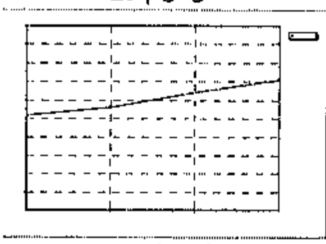
فقرة رقم 25



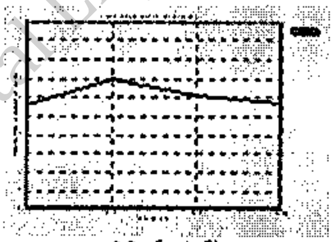
فقرة رقم 26



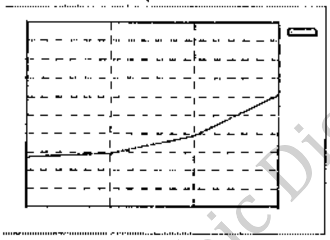
فقرة رقم 27



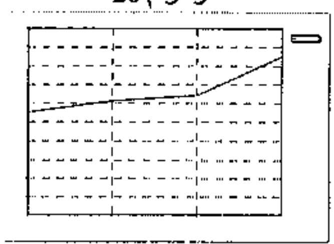
فقرة رقم 28



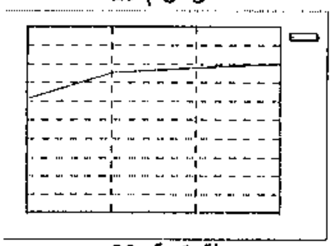
فقرة رقم 29



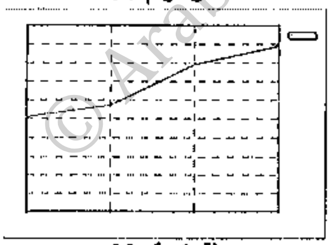
فقرة رقم 30



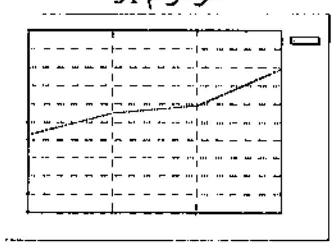
فقرة رقم 31



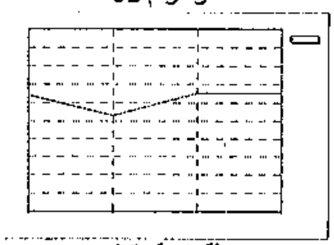
فقرة رقم 32



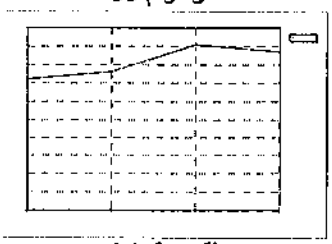
فقرة رقم 33



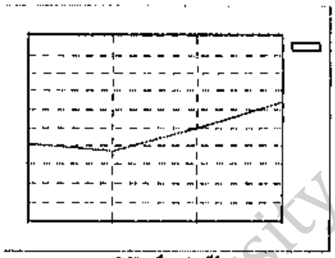
فقرة رقم 34



فقرة رقم 35



فقرة رقم 36


فقرة رقم 37

Abstract

Dallou. Ahmad Abedalaziz (2013). The Extent of Congruence between Three Parameters model and Mokken Nonparametric model due Item Form. PhD Dissertation. Yarmouk University (Supervisor: Prof. Ahmad al-Qawasmeh)

The purpose of this study is to investigate the extent of congruence between three parameters model and Mokken nonparametric model due item form (multiple choice and right and wrong) by using an achievement test in Mathematics among ninth graders in the schooling year 2012/2013 at the schools of Northern Mazar Educational Directorate. The sample of the study consisted of (1185) participants.

To achieve the aim of this study the researcher checked the quality of the test by calculating its validity and reliability through a administrating it on a pilot sample, as the Criterion-Referenced validity for the multiple choice totaled (0.88) while the Criterion-Referenced validity of the right and wrong test totaled (0.84). Moreover, internal constancy for the multiple choice test totaled (0.89) and for the right and wrong test totaled (0.85). The test consisted in its final form of (37) items ready to be administrated on the study sample.

The findings of the study showed that there is congruence between Three Parameters Model and Mokken nonparametric model within the items of the test (multiple choice) and the ratio of congruence between three parameters model and mokken nonparametric Model totaled (86.49%). Moreover, the findings showed that the empirical reliability to the test (multiple choice) according to the three parameters model was (0.95) and Rho reliability totaled (0.89) according to Mokken model.

The findings of the study showed that there is congruence between Three Parameters Model and Mokken nonparametric model within the

items of the test (right and wrong) and the ratio of congruence between three parameters model and Mokken nonparametric Model totaled (94.59%). the findings showed that the empirical reliability to the test (right and wrong) according to the three parameters model was (0.83) and Rho reliability totaled (0.72) according to Mokken model.

It is evident that Mokken model is more restricted in its basic assumptions to match the test's items and the three Parameters Model was more restricted in its basic assumptions to match individuals' numbers, this means that Mokken model is interested in items while the three Parameters Model is interested in individuals.

Further, the findings showed that the information amount provided by the (multiple choice test and right and wrong test), according to three parameters model is bigger than those of the Mokken model.

Key Words: Item response theory. Parametric models. Three Parameters Model. Mokken nonparametric Model. Scaling coefficients. Getmans Error. Homogeneity